This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

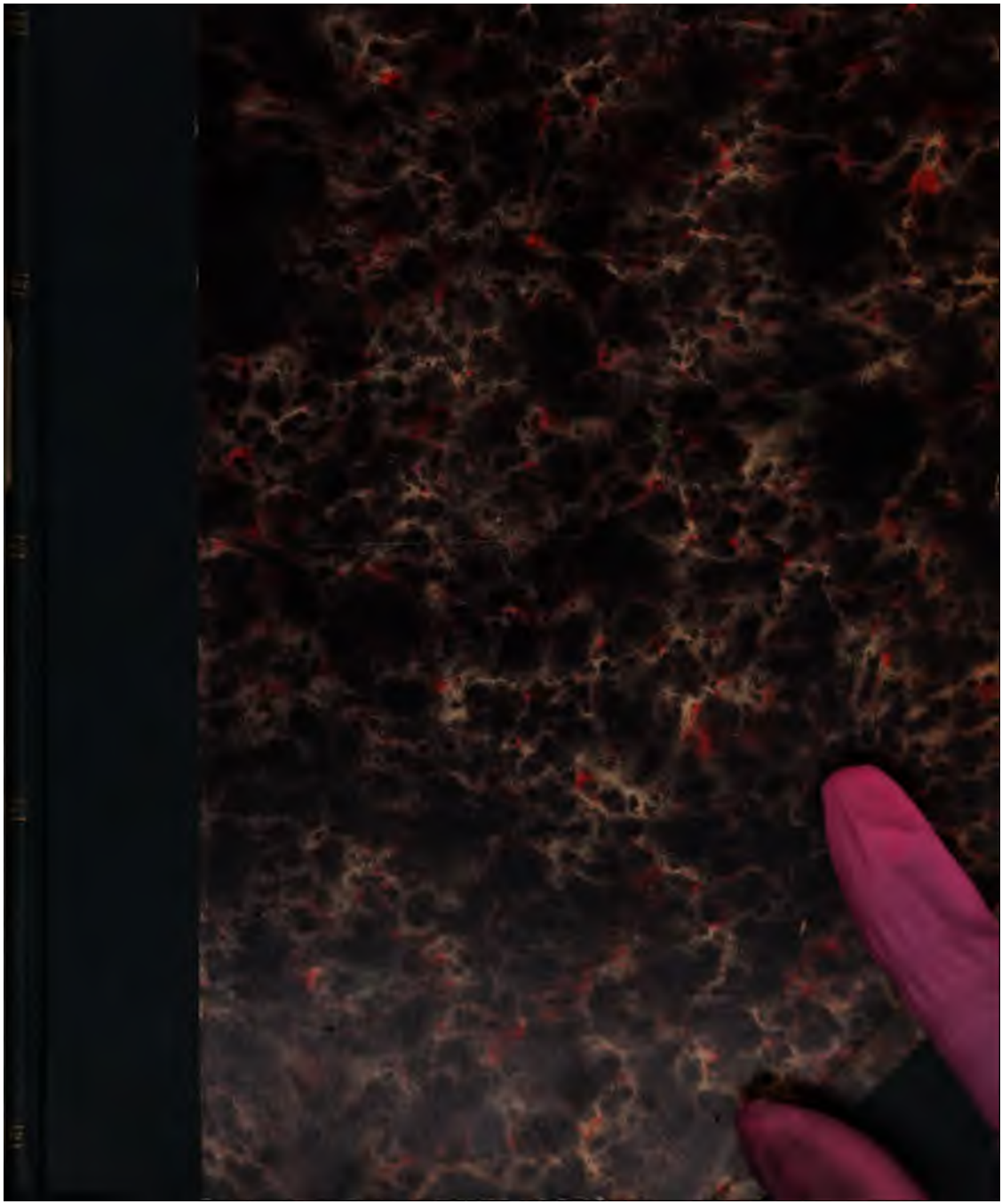
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

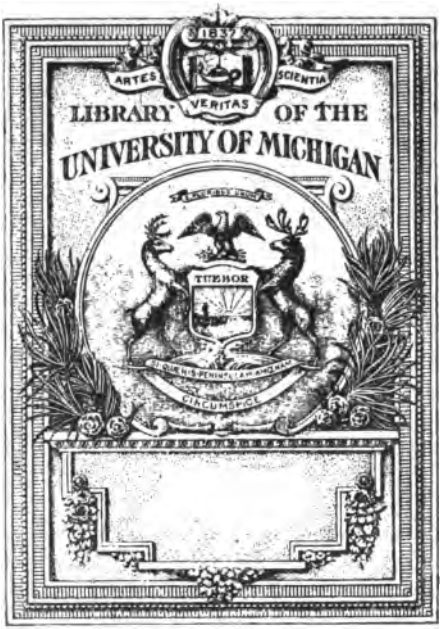
Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.



Maps

G
13
1453


ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TIBI BOR

Reip.

G
13
.L53

MITTHEILUNGEN

DES

Gesellschaft f.

VEREINS FÜR ERDKUNDE

ZU

LEIPZIG.

1888.

MIT EINER TIEFENSCHICHTENKARTE, EINER PHOTOGRAPHISCHEN ANSICHT UND MEHREREN PROFILEN.

LEIPZIG.
DUNCKER & HUMBLOT.
1889.

Inhaltsverzeichniss.

Seite

I. Mittheilungen über den Verein.

1. **Jahresbericht** für 1888 V
2. **Kassenbericht** für 1888 VII
3. **Vereinssitzungen** im Jahre 1888 X
4. **Mitgliederverzeichniss** für 1888 XXXVII

II. Wissenschaftliche Mittheilungen.

1. **Der Chiemsee.** I. Topographische, Tiefen- und Zu- und Abflussverhältnisse des Sees von *Emmeran Bayberger.* (Mit einer Tiefenschichtenkarte und mehreren Profilen) 1
2. **Ueber die interdiurne Veränderlichkeit der Temperatur in drei verschiedenen Höhenlagen des sächsischen Erzgebirges, während der Periode** 1876—1885 von Seminaroberlehrer *J. Berthold* in *Schneeberg* 77
3. **Die historische Entwickelung des Begriffs der Schneegrenze von Bouguer bis zu A. v. Humboldt** 1736—1820 von Dr. *Friedrich Klengel* in *Leipzig* 105
4. **Die Lochaber-Strandlinien.** Von Dr. *Sandler.* (Mit einer photographischen Ansicht der Parallel Roads von Glen Roy) 191
5. † **Max Beschoren** 203
6. **Resultate der meteorologischen Beobachtungen,** angestellt auf der Sternwarte zu Leipzig im Jahre 1887, veröffentlicht von der Direction des K. S. meteorologischen Instituts in Chemnitz 209
7. † **Zur Erinnerung an N. M. Prshewalski.** Von *H. Hofmann* . . 229

377866

Jahresbericht für 1888.

Im Bezug auf den gegenwärtigen Zuſtand des Vereins und auf die Thätigkeit, welche derſelbe in dem abgelaufenen Jahre 1888 entfaltet hat, haben wir folgende Mittheilungen zu machen.

Dem Vereine gehören gegenwärtig an 29 Ehrenmitglieder und 40 correſpondirende Mitglieder. Zu verzeichnen iſt der Tod eines Herren aus der Zahl der Ehrenmitglieder, des durch ſeine Reiſen in Aſien rühmlichſt bekannten Generals *v. Prſchewalski* in Petersburg. Durch den Tod verlor der Verein ferner 14 ſeiner ordentlichen Mitglieder: die Herren *W. O. Andritſchky*, Kaufmann *Berend*, Rechtsanwalt *Eckſtein*, Buchhändler *Engelmann*, Dr. *Heine*, Reichsgerichtsrath *Hullmann*, Buchhändler *Klaſing*, Frau *Krupp*, *H. J. Rivinus*, Prof. Dr. *Wold. Schmidt*, Kaufmann *Schöttler*, Dr. *Struve*, Buchhändler *Volckmar*, Geh. Medicinalrath Dr. *Wagner*. Auſserdem haben Austritt und Wegzug die Zahl der ordentlichen Mitglieder inſoweit gemindert, daſs der Verein deren, mit Hinzunahme neu eingetretener, augenblicklich nur 390 zählt.

Der Verein hielt 4 gewöhnliche Verſammlungen ab, eine derſelben in Verbindung mit dem Verein für Handelsgeographie im Intereſſe der Aufklärung über die in Oſtafrika durch die feindſelige Haltung der arabiſchen Händler und der von ihnen abhängigen Eingebornen hervorgerufenen Verhältniſſe. Zwiſchen denſelben fanden ſtatt: eine auſserordentliche Feſtſitzung zu Ehren des Ehrenmitgliedes des Herrn Dr. *W. Junker;* zwei Hauptverſammlungen, in welchen eine Veränderung der Satzungen beſchloſſen und nach ausgearbeiteter Vorlage genehmigt wurde; zwei wiſſenſchaftliche Sitzungen nach Art der im vorigen Jahre eingeführten. Im Verlaufe dieſer Sitzungen wurden 12 Vorträge gehalten, von welchen weiter unten zu berichten iſt.

Der Vorſtand hielt vier Sitzungen ab, darunter eine in Gemeinſchaft mit dem Vorſtande des Vereins für Handels-

geographie. Sie waren theils der Berathung über die der oſtafrikaniſchen Frage gegenüber einzunehmende Haltung, theils den Vorberathungen zur Statutenveränderung gewidmet. Zur Unterſtützung einer zu Gunſten Emin-Paſchas zu unternehmenden Expedition durch Herrn Premierlieutenant *Wißmann* ſind von der Carl Ritter-Stiftung 1000 Mk. in Ausſicht geſtellt worden.

Mit herzlichem Danke iſt zu verzeichnen, daſs von unbekannter Hand dem Vereine ein Geſchenk von 3000 Mk. zugewendet worden iſt.

Nach ſatzungsgemäſsem Ausſcheiden der Vorſtandsmitglieder, des erſten Vorſitzenden und des erſten Schriftführers, welcher letztere eine Wiederwahl nicht annehmen zu können erklärt hatte, und nach dem durch eine gröſsere Reiſe nothwendig gewordenen Austritte des zweiten Schriftführers, ſind in der Hauptverſammlung vom 17. März Neuwahlen vorgenommen worden. Durch allgemeine Annahme wiedergewählt wurde der erſte Vorſitzende, Herr Prof. *Ratzel;* zu Schriftführern wurden gewählt die Herren Dr. *Hugo Berger* und Oberlehrer *Oskar Lungwitz*, früher Bibliothekar, zum Bibliothekar Herr Bürgerſchullehrer *H. Hofmann.*

Zu Beiſitzern des Vorſtandes wurden von dieſem gewählt die Herren Generalmajor *von Noſtitz-Drzewiecki*, Ritter pp., und Dr. *Bruno Peter*, erſter Obſervator an der Sternwarte.

Die ſchon ſeit vorigem Jahre ſorgfältig geordnete und katalogiſirte Bibliothek, die in anhaltender erfreulicher Erweiterung begriffen iſt und an deren Verwaltung neben dem neu gewählten Bibliothekar ein Mitglied des Vereins, Herr Oberlehrer *Ficker*, Theil nimmt, iſt im Erdgeſchoſs des Senatsgebäudes im Auguſteum wöchentlich zwei Mal, Montags und Donnerſtags, von 5—7 Uhr dem Publikum geöffnet.

Rechnungsabschluss für 1888

des Vereins für Erdkunde.

Kaſſa-Einnahme.		Kaſſa-Ausgabe.	
Mitgliederbeiträge	M. 3902.50.	Per Guthaben des Rechnungsführers am 1. Jan. 1888 . .	M. 681.26.
Für verkaufte Mittheilungen und Atlanten	„ 184.10.	**Jahresbericht.**	
Schenkung	„ 3000.—.	Ausgabe für Druck und Karten	M. 2325.62.
Halbjährliche Zinſen	„ 52.50.	**Versammlungen.**	
Saldo	„ 1734.67.	Saalmiethe	M. 315.—.
		Honorare	„ 411.27.
		Bewirthung der Gäſte	„ 33.60.
		Inſerate	„ 130.20.
			890.07.
		Bibliothek.	
		Neu angeſchaffte Werke	M. 891.52.
		Buchbinderarbeiten . .	„ 304.75.
		Unkoſten	„ 95.80.
			1292.07.
		Vereinslokal.	
		Gas und Heizung . . .	M. 31.75.
		Feuer-Verſich.-Prämie .	„ 7.50.
			39.25.
		Diverses.	
		Zahlung an den Vereinsboten	M. 217.31.
		Porti u. ſonſt. Unkoſten	„ 346.49.
			563.80.
		Angekauft.	
		M. 3000.—. $3^1/_2{}^0/_0$ Kredit-Pfdbrf.	M. 3081.70.
	M. 8873.77.		M. 8873.77.
		Jan. 1. 1889. Guthaben des Rechnungsführers	M. 1734.67.

Rechnungsabschluss für 1888

der Karl Ritter-Stiftung.

Kaſſa-Einnahme.			Kaſſa-Ausgabe.		
Kaſſa-Beſtand am 1. Jan. 1888	M.	834.45.	Angekauft:		
Mitgliederbeiträge	„	270.50.	M. 50.—. Leipz. Stadt-Anl.	M.	50.50.
Hypothekzinſen	„	1100.—.	„ 1000.—. Preuſsiſche 4% Konſols	„	1077.—.
Zinſen von			Reiſe- und Druckunterſtützung an		
M. 2100.—. Preuſs. 3½% Konſ.	„	73.50.	Paul Langhans	„	784.70.
„ 1000.—. „ 4% „	„	40.—.	Einkommenſteuer	„	25.30.
„ 150.—. Sächſ. 4% Anleih.	„	6.—.	Unkoſten, Porto etc.	„	2.15.
„ 3000.—. Erbl. 3½% Pfdbrf.	„	105.—.	Saldo	„	496.80.
„ 200.—. Leipzig. Stadt-Anl.	„	7.—.			
	M.	2436.45.		M.	2436.45.
1889. Jan. 1. Kaſſa-Beſtand . .	M.	496.80.			

Rechnungsabschluss für 1888

des Lomer'schen Legats.

Jährliche Zinſen von:

M. 500. —. Sächſ. 3% Rente

1889. Januar 1. Kaſſa-Beſtand M. 45.—.

Vermögensbeſtand: M. 500.—. Sächſ. 3% Rente.

Rechnungsabschluss für 1888

der Dr. Hans Meyer-Stiftung vom 21. März 1888.

Jährliche Zinſen von:

M. 30000.—. Hypothek à 4¼%.

1889. Jan. 1. Kaſſa-Beſtand M. 988.15.

Vermögensbeſtand: M. 30000.—. Hypothek 4¼%.

Vermögensbestand der Karl Ritter-Stiftung.

M. 10000.—. Hypothek $4^1/_4{}^0/_0$
„ 12000.—. „ $4^1/_2{}^0/_0$
„ 3000.—. $3^1/_2{}^0/_0$ Erbländiſche Pfandbriefe
„ 1000.—. $4^0/_0$ Preuſsiſche Konſols
„ 2100.—. $3^1/_2{}^0/_0$ „ „
„ 200.—. $3^1/_2{}^0/_0$ Leipziger Stadt-Anleihe
„ 150.—. $4^0/_0$ Sächſiſche Anleihe.

Vermögensbestand des Vereins für Erdkunde.

M. 3000.—. $3^1/_2{}^0/_0$ Leipziger Kredit-Pfandbriefe.

Bei der heute vorgenommenen Reviſion der Kaſſenbücher des Vereins für Erdkunde in Leipzig haben die Unterzeichneten die Buchungen ordnungsmäſsig gemacht und den Ausgängen die entſprechenden Belege beigegeben gefunden.

Leipzig, 17. Januar 1889.

Heinr. Keilberg. Th. Habenicht.

Vereinsſitzungen des Jahres 1888.

1. Versammlung am 15. Januar 1888. Nachdem der Vorſitzende Herr Prof. *Ratzel* geſchäftliche Mittheilungen über die Zahl der Mitglieder und neu vorgeſchlagene und aufzunehmende Mitglieder gemacht hatte, hielt zunächſt Herr Prof. *Gardthauſen* den angekündigten Vortrag: Ein Tag in Quarantaine der Mekkapilger am Sinai:

Die rechtgläubigen Mohammedaner vereinigen ſich alljährlich einmal zur groſsen Pilgerkarawane nach Mekka. In groſsartiger Weiſe äuſsert ſich hierbei das Gefühl der Einheit und des Zuſammenhanges der Bekenner des Islam, welche nach den heiligen Stätten ziehen, deren Betreten den „Ungläubigen“ bei Todesſtrafe verboten iſt. Dieſes in kurzer Zeit erfolgende Zuſammendrängen einer zahlreichen nicht immer allzu ſauberen Volksmaſſe wurde oft die Urſache der Entſtehung oder Verſchleppung anſteckender Krankheiten. Neuerdings haben ſich die Verhältniſſe etwas gebeſſert, ſeit in Mekka Abzugskanäle gebaut ſind und die Reſte von Schlacht- und Opferthieren nicht mehr das Lager der Pilger verpeſten, ſondern verbrannt werden. In ungünſtigen Fällen werden die Krankheiten durch ſtrenge Quarantäne wenigſtens lokaliſirt. Alle in Afrika wohnenden Pilger müſſen in Tur an der Küſte der Sinaihalbinſel in Quarantäne, ohne eine ſolche dürfen ſie nicht in Suez landen. Dieſes Geſetz gilt jetzt ausnahmslos.

Von Suez führen zwei Wege nach dem Sinai; der eine über den Moſesbrunnen und Firan am Dſchebel Serbal vorüber, der andere zu Waſſer bis Tur und von dort hinauf zum Gebirge. Der Redner wählte den letzteren Weg und konnte zur Fahrt einen egyptiſchen Kriegsdampfer benutzen. Der erſte Anblick der Küſte iſt ein troſtloſer; eine breite Küſte, in der Ferne überragt von kahlen Bergen. Nach zweimonatlichem Aufenthalte im Sinaikloſter wieder nach Tur zurückgekehrt, verweilte Prof. Gardthauſen hier einige Tage als Gaſt des deutſchen Quarantänearztes.

Tur hat eine günſtige und durchaus geſunde Lage. Die Luft iſt rein, Seeluft gemiſcht mit unverfälſchter Küſtenluft. Das Waſſer iſt gut und in ziemlich ausreichender Menge vorhanden. Lebensmittel ſind genügend zu haben, und zur Zeit der Pilgerreiſen ſtellen ſich eine Menge Kaufleute ein, welche die allerverſchiedenſten Waaren zu hohen Preiſen verhandeln. Der Hafen iſt leidlich, und der beſte an dieſer von den Schiffen gefürchteten Küſte der Halbinſel. Korallenbänke ſchützen das innere Hafenbecken vor hohem Seegang. Neben der Landungsbrücke für Boote liegt das griechiſche Mönchskloſter, jetzt nur eine Filiale des groſsen Kloſters im Gebirge. Ferner giebt es eine verwahrloſte Moſchee, und die eigentliche Stadt beſteht aus etwa 30 Häuſern, in denen die mohammedaniſche Bevölkerung wohnt. Ein altes aufgegebenes Fort, Kalaat-et-

Tur, ſchlieſst im Süden den Hafen. Ein Palmenwäldchen tritt bis an das Kloſter und die Küſte. Hier hatte das egyptiſche Militair Lager bezogen, um die Quarantaine gegen den Ort zu ſchützen. Eine weitere Abſperrung iſt nicht nöthig, weil ein Entrinneu in die benachbarte Küſte völlig ausgeſchloſſen iſt.

Vom ſüdlichen Zipfel der kleinen hafenbildenden Halbinſel erſtreckten ſich die ſechs groſsen Zeltreihen der Pilger bis weit hinein in die Küſte. In groſser Zahl waren die Frommen angelangt, denn das Jahr 1880/81 war beſonders bevorzugt, da der Wallfahrtstag nach Mekka auf einen Freitag fiel, was nur alle 11 Jahre der Fall iſt. Sämmtliche Typen der Mohammedaner aus drei Welttheilen ſtrömen hier zuſammen. Die Beamten controlirten jedes ankommende Schiff und brachten Ordnung in die Maſſen. Den dürftigſten Eindruck machten die egyptiſchen Bauern, die oft mit der ganzen Familie die heilige Reiſe unternahmen. Auch die anderen afrikaniſchen Pilger boten einen ärmlichen Anblick, mit alleiniger Ausnahme der algeriſchen Wallfahrer, welche ihrer Behörde vor Antritt der Reiſe Nachweiſe über genügendes Reiſegeld vorlegen müſſen.

Die Pilger aus Syrien und aus Kleinaſien waren am wenigſten zahlreich. Wahrſcheinlich benutzen ſie den direkten Landweg über die groſse Pilgerſtraſse (Derb-el-Hadſch), die nordwärts bis Damaskus führt. Die Pilger vom Schwarzen Meere zeigten ſich von der vortheilhaften Seite und verriethen in ihrer Kleidung ſchon bedeutenden europäiſchen Einfluſs. So bot ſich in Tur ein wirkungsvolles, farbenreiches Bild und die beſte Gelegenheit zu ethnographiſchen Studien. Jeder Pilger durfte ſich innerhalb der Zeltſtadt nach Belieben einrichten, um die Zeit für die Prüfung ſeines Geſundheitszuſtandes möglichſt angenehm zu verbringen. Iſt doch der Inbegriff jeder Quarantäne, ſich für theures Geld zu langweilen.

Kameele ſchafften Trinkwaſſer herbei, um die eiſernen Behälter zu füllen. Die herbeigezogenen Kaufleute ſuchten mit Lobpreiſungen ihre ſchlechten Waaren an den Mann zu bringen, denn an den Pilgern will jeder verdienen. Beduinen aus der Wüſte durchſtreiften das Lager, und boten magere Hühner und Hammel zum Verkauf aus. Hier wurde der ſchnell eingerührte Teig auf heiſsen Platten oder Steinen zu flachen Kuchen verbacken, die das tägliche Brod der Mehrzahl bilden. Einzelne Gruppen lagen vor den Zelten, ſich dem wichtigen Geſchäft des Rauchens hingebend, Andere ſchaarten ſich um einen Märchenerzähler oder einen Schlangenbändiger.

Der Redner begleitete am Morgen den Arzt auf ſeinem Inſpectionsritt durch das lange Lager. Die Geſundheitsverhältniſſe waren ſo vorzügliche, daſs die Quarantäne auf nur 48 Stunden beſchränkt werden konnte. Es gab nur wenige Kranke, und, nicht die Spur einer Epidemie. Mit der Schilderung mehrerer Ausflüge nach dem Hafen und nach einer in der Wüſte gelegenen 28° R. warmen Schwefelquelle beendete der Vortragende ſeine Mittheilungen.

Den zweiten Vortrag des Abends hielt Herr Dr. *Kükenthal* aus Jena über Eisverhältniſſe und Fauna in der Spitzbergenſee.

Es iſt eine irrige Meinung, daſs in den nordiſchen Gebieten vor den Landmaſſen feſte Eismauern gelagert ſind, über die man dann nur durch Schlittenbenutzung hinwegkommen könne. Die Weſtküſte Spitzbergens läſst ſich in den meiſten Jahren während des Sommers von 76° bis 80° nördlicher Breite zu Schiff erreichen. Die Urſache hierzu bilden die Waſſer des Golfſtromes, von dem ein Arm längs der norwegiſchen Küſte nach Nowaja-Semlja zieht, hier nach Nord und Weſt umbiegt und dann nach dem Südkap Spitzbergens und längs deſſen Weſtküſte weiterflieſst. Ein anderer Arm wendet ſich ſchon eher von der norwegiſchen Küſte nach Norden, wird aber hier durch eine Grundbank abgelenkt und ſtrömt dann nach der Grönländiſchen See. Die bei Spitzbergen angeſchwemmten Treibhölzer ſtammen von den ſibiriſchen Küſten.

Bei anhaltenden Nord- und Nordoſtwinden werden die Verhältniſſe ungünſtiger, da die groſsen Maſſen herangeführten Packeiſes der Schifffahrt bedeutende Schwierigkeiten bieten. Ein ſolches Eisjahr war 1886, in welchem der Vortragende mit einem Fangſchiffe ſeine Reiſe antrat. Dieſe Schiffe haben eine

Länge von etwa 80 Fuſs, ſind kräftig gebaut und am Bug mit Eiſen beſchlagen. Die Bemannung iſt nicht zahlreich. Nächſt dem Schiffsführer iſt der Harpunirer, meiſt ein Lappe, die angeſehenſte und beſtbezahlte Perſon, während die Fangmannſchaften ſich aus der Hefe des Schiffsvolkes zuſammenſetzen. Es iſt hochintereſſant, den einſamen langen Waſſerweg nordwärts zu verfolgen, in Gebieten, wo während des Sommers ſelbſt um Mitternacht die rothe Sonnenſcheibe monatelang über dem Horizonte ſteht.

Endlich kam die Weſtküſte Spitzbergens in Sicht. Das ſchneebedeckte Hochland, von welchem kühne eisbedeckte Bergformen emporragten, bot einen prächtigen Anblick. Tiefe Rinnen zerſchnitten die Landmaſſen und mächtige Gletſcher ſtrömten den Fjorden zu. Ein etwa vier bis fünf Meilen breiter Eisgürtel machte die Küſte unnahbar, aber der Eisblink (der helle Widerſchein des Eiſes am Himmel) lieſs erkennen, das offene Stellen vorhanden waren. Trotz des Nordwindes fand ſich ſpäter ein offener Canal zwiſchen dem Eiſe, den das Schiff paſſiren konnte. Wunderlich genug waren die Eismaſſen geformt. Ueber ſchneebedeckten Feldern und Schollen fanden ſich Eisthore, Tiſche und bizarre Thiergeſtalten, mannigfach vom Waſſer zerriſſen. Das von den Gletſchern herabgebrachte blaue Eis war deutlich von dem grünen Meereiſe zu unterſcheiden.

Am 23. Juni wurde der Eisfjord erreicht und im Ruſs-Elf vor Anker gegangen. Ueberall war viel Treibeis vorhanden, die inneren kleineren Buchten waren zugefroren. Spitzbergen iſt unbewohnt; Anſiedelungsverſuche, von Norwegern und Ruſſen unternommen, waren miſsglückt. Nur Fangleute gehen an Land, um Vogeleier zu ſammeln oder wilde Rennthiere zu erlegen. Während des monatelangen Tages bewirkt die Sonnenwärme in den Thälern eine ſchnelle Eisſchmelze. Bald ſchimmert überall in den Niederungen ein zartes Grün, üppiger Graswuchs und zahlreiche Blüthen zaubern im arktiſchen Lande einen herrlichen Frühling hervor. Die Luft iſt völlig durchſichtig und von auſserordentlicher Reinheit und Klarheit. Die Temperatur ſtieg auf 4—5° R., ſo daſs mit gutem Muth eine Rennthierjagd unternommen werden konnte. Später erfolgte ein Ausflug nach dem in der Saſſe-Bai gelegenen Tempelberg, deſſen Maſſiv aus ſieben durch tiefe Riſſe von einander getrennten Felſen beſteht, die alle einen maleriſchen terraſſirten Bau zeigen. Von der Thierwelt begegnet man Polarfüchſen und Eisbären. Auf den Eiskanten wird Robbenjagd getrieben. Am häufigſten ſind Schneehühner und Legionen von Mücken, letztere für den Reiſenden eine ſchlimme Plage. Am Strande entfaltet ſich ein reges Leben, hier tummeln ſich Schnepfen, Meerſchwalben und Möwen. Aber auch im Bereich des Waſſers findet der Forſcher viel des Intereſſanten, darunter die vielgeſtaltigen und vielfarbigen Rippenquallen und Mollusken und auf dem Grunde zeigen ſich Krabben und Seeigel.

Die Jagd nach Robben und Walen bringt noch heute gute Erträge, trotzdem früher die Ergebniſſe viel erheblicher waren. Die allerverſchiedenſten Methoden kommen dabei zur Anwendung. Die Robbenjagd iſt am ergiebigſten bei Nowaja-Semlja. Die Thiere werden von den Booten aus angegriffen und meiſt erſchoſſen. Die gefährlichſte Jagd iſt diejenige auf Walroſſe, die ſich vermöge ihrer Gröſse und Stärke oft ganz energiſch zur Wehr ſetzen, dagegen iſt die Eisbärjagd ein recht harmloſes Vergnügen. Der Eisbär wird vom Eiſe ins Waſſer gedrängt und da er ſich hier viel langſamer fortbewegt, von den Booten bald eingeholt und dann getödtet. Die Hauptthätigkeit der vielen Nordfahrer iſt aber der Walfang. Der Weiſswal wurde früher meiſt vom Boote aus harpunirt (wie es heute in den pacifiſchen Gewäſſern noch mit dem Pottwal geſchieht), neuerdings aber beſonders in Buchten durch verſchiedene Syſteme von Netzen zuſammengedrängt und erlegt. Am Lande werden die Thiere abgeſpeckt. Bei all dieſen Verrichtungen zeigen die Fangmannſchaften eine groſse Gewandheit und Schnelligkeit, die dadurch gefördert wird, daſs das Schiffsvolk auſser dem Solde noch $^1/_6$ bis $^1/_3$ des Fanges erhält. Der Vortragende beſchrieb eine Jagd in der Advent-Bai, wo mit einem 400 Meter langen Netze

50 Weifswale erbeutet wurden. Am beften organifirt ift der Walfang von Finnmarken aus, wo insgefammt 14 Walfifch-Etablifſements 42 Dampfboote zum Walfang befitzen. Die riefigen Finwale, die oft bis 90 Fufs Länge erreichen, werden von den genannten Schiffen aus mit der Walkanone erfchoffen. Das Gefchofs reifst aufser der Harpune das Seil mit fich, das fich nun aus der an der Kanone befindlichen Trommel abwickelt. Bei der Verfolgung der getroffenen Thiere ift befonderes Gefchick nöthig, um mit der feinen Lanze das Rückenmark der Jagdopfer zu treffen und dadurch den eigentlichen Todesftofs zu führen.

Die anfchaulichen Schilderungen wurden durch eine Reihe Aquarellfkizzen erläutert, welche nach der Sitzung circulirten. Beiden Rednern dankte die Verfammlung durch reichen Beifall.

2. Versammlung am 11. Februar 1888. Der Vorfitzende, Herr Prof. *Ratzel* macht die nöthigen Mittheilungen über neu aufzunehmende und vorgefchlagene Mitglieder und hielt hierauf den angekündigten Vortrag über *Eduard Pöppig*.

Die Zeiten und Anfchauungen, aus denen Reifewerke nach der Art von Forfter's Bearbeitung von Cook's zweiter Reife entfprangen, find völlig andere geworden. Man reift und man forfcht heute anders als damals, fo dafs man von dem Ende der Aera klaffifch-literarifcher Reifebefchreibung fprechen kann.

Zu den hervorragendften Vertretern jener bedeutenden Männer, die gleich hoch ftehen fowohl in der Gefchichte der Erdkunde als auch in der Gefchichte der Literatur, gehörte Eduard Pöppig, über deffen Leben und Wirken der Herr Redner eine befondere Arbeit für die allgemeine deutfche Biographie vorbereitet. Eduard Friedrich Pöppig wurde am 16. Juli 1790 zu Plauen geboren, erhielt feine Ausbildung auf der hiefigen Thomasfchule und auf der Grimmaifchen Fürftenfchule. An der Univerfität Leipzig ftudirte er Medicin und Naturwiffenfchaften, fuchte dann feine Bildung durch zahlreiche Reifen zu vertiefen, beftieg mit Karl Schubert den Grofsglockner, durchwanderte die Schweiz, Frankreich und die Pyrenäen. 1822 machte er fein Doktorexamen.

Schon im April fchiffte er fich über Nordamerika nach Cuba ein, wo er zuerft botanifch fammelte. Hierbei wurde er von feiner trefflichen Naturauffaffung und feinem Zeichentalente fehr begünftigt. Ueber feinen zweijährigen Aufenthalt auf Cuba und feine umfangreichen Sammlungen zur cubanifchen Flora vermiffen wir eine zufammenfaffende Bearbeitung. Von 1824 war Pöppig wieder in Nordamerika, meift in Pennfylvania, und fchrieb von hier aus manchen Artikel für Zeitfchriften, darunter für das „Ausland". Für feinen Sammeleifer zeugt, dafs er im Sommer 1825 ein Herbarium nach Europa fandte, welches 12 000 getrocknete Pflanzen von Nordamerika und Cuba enthielt.

Im November 1826 fchiffte fich der Reifende in Baltimore ein, umfuhr das Cap Horn und landete am 15. März 1827 in Valparaifo. Von hier aus verfuchte er zweimal die dortigen Cordilleren in der Richtung nach Mendoza zu überfteigen, gelangte aber beide Male nicht weiter als zur Pafshöhe oder Cumbre. Von feinen damaligen Erfahrungen und Studien giebt feine Befchreibung des Freiftaates Chile ein treues und gründliches Bild. Diefe Befchreibung wird wie Humboldt's „Essay politique" einen dauernden Werth behalten. Im Jahre 1828 durchwanderte er Südchile, um die Araucarienwälder zu befuchen und unter ernften Gefahren den Krater des thätigen Vulkans Antuco zu befteigen. Aus diefem Theile der Anden brachte er auch die erfte Nachricht von dem Vorhandenfein von Gletfchern.

Von Chile begab fich Pöppig zu Schiff nach Peru und ging durch Cerro de Pasco über die Cordilleren nach dem Waldlande von Guanuco, wo er auf der Hacienda Pampayaco vom 5. Juli 1829 bis zum April 1830 verweilte. Von hier ftammen wieder viele Sammlungen und die unerreichten Schilderungen des

Waldlandes am Oſtabhang der Cordilleren. In Begleitung eingeborener Cholones befuhr er auf Flöſsen den kataraktenreichen Huallaga, der ihn bis in den Amazonas hinabtrug. In Ega verweilte er ſechs Monate, um am 12. Februar ſeine Heimreiſe nach Para anzutreten und ſich von dort am 7. Auguſt 1832 nach Europa einzuſchiffen. Nach ſeiner Rückkehr wurde er Profeſſor in Leipzig, hielt am 18. Oktober 1833 ſeine Antrittsrede, wurde 1834 Direktor des zoologiſchen Muſeums und Verwalter des Herbariums, erhielt 1846 das Ordinariat und ſtarb im Jahre 1868.

Pöppig neigte zur Einſamkeit, weshalb er viele Reiſen allein unternahm. Er ſchloſs wenige, aber dann um ſo innigere Freundſchaften und verzichtete auf glänzende äuſsere Thätigkeit. Letztere Eigenthümlichkeit ſchien er auch bei ſeinen Arbeiten zu pflegen, von denen mehrere nie veröffentlicht wurden. Aus dieſem Grunde wohl iſt er nicht, wie er es verdient hätte, ein Liebling ſeines Volkes geworden, und wohl kaum aus dem von Peſchel angeführten Grunde, weil er ſeine Werke in Folio erſcheinen lieſs. Aber ſeine perſönliche Zurückgezogenheit verſchärfte den verſtändniſsvollen Blick für die Tropennatur, von der er uns ſo herrliche Schilderungen gegeben hat, wie auch ſein Zeichentalent eine unleugbare Rückwirkung auf ſeine Naturanſchauung ausgeübt hat. Pöppig brachte einen Schatz von Beobachtungen heim. Er verkündete am früheſten das nach jedem Erdbeben ruckweiſe, aber langſame Aufſteigen der Küſte von Chile, das ſeit 1822 beobachtet worden war. Er bezeugte, daſs die Ausbrüche des Vulkans Antuco mit Ergüſſen von kalten Waſſermaſſen zu endigen pflegen. Es entging ihm nicht, um wie vieles günſtiger die bürgerliche Entwickelung im Freiſtaat Chile als in Peru fortſchritt. Genauer als ſeine Vorgänger beſtimmte er die ſüdliche Verbreitungsgrenze der Palmen in Amerika und den Gürtel der Araucarien.

Nach Alexander v. Humboldt zeigte Pöppig unſtreitig die meiſte Gabe zur künſtleriſchen Naturſchilderung. Die Wahrheit ſeiner Mittheilungen verbanden ſich mit einer ausgeprägten Formenſchönheit, ſo daſs ſeine Arbeiten mehr Einfachheit, aber auch mehr plaſtiſche Kraft haben, als diejenigen ſeines groſsen Vorgängers. Von beſtimmendem Einfluſs wurden ſie für die Schule der jüngeren Naturforſcher, von denen ihm wohl Moritz Wagner und Junghuhn am beſten nacheiferten. Seine zahlreichen kleineren Aufſätze behandeln verſchiedene Themata, und er ſchrieb mit der gleichen Gründlichkeit über die Verhältniſſe auf Cuba, welche die Humboldt'ſchen Mittheilungen trefflich ergänzen, wie über die praktiſche Frage der Urbarmachung des Bodens in tropiſchen Gebieten.

Pöppig's Arbeit über Peru in der groſsen Encyklopädie von Erſch und Gruber gehört zum Beſten, was über dies Land geſchrieben wurde, und giebt einen lebensvollen Abriſs des peruaniſchen Pflanzen-, Thier- und Völkerlebens, und der Entwickelung des republikaniſchen Staatsweſens. Im „Ausland" erſchienen werthvolle Nachrichten über den Handel von Peru und Chile. Das berühmte zweibändige Werk über ſeine „Reiſen in Chile, Peru und auf dem Amazonenſtrome" iſt in der Bibliothek des hieſigen Vereins für Erdkunde vorhanden. Seine botaniſchen Unterſuchungen füllen das vierbändige Werk: „Nova genera ac species plantarum", von welchem drei Bände die kolorirten Pflanzenabbildungen enthalten. In einem kleinen Bande: „Landſchaftliche Anſichten und erläuternde Darſtellungen aus dem Gebiete der Erdkunde" gab Pöppig auch Schilderungen von Gebieten, die er ſelbſt nicht bereiſt hatte, aber mit derſelben Schönheit der Sprache. In den Jahren 1833—1842 lieferte er viele Beſprechungen von Reiſewerken, die ſo intereſſant und eingehend waren, daſs man ſie Eſſays nennen könnte. 1851 gab er eine illuſtrirte Naturgeſchichte des Thierreiches heraus. Ferner liegt eine Anzahl in ſich völlig abgerundeter Manuſkripte vor, welche die Tochter Pöppig's in dankenswerther Weiſe dem hieſigen Verein für Erdkunde überlaſſen hat, und die in deſſen „Mittheilungen" veröffentlicht werden ſollen.

Die hauptſächlichſten Werke *Pöppig's* lagen zur Einſicht aus, ebenſo ein Band Handzeichnungen. Mit der Verleſung

eines Bruchſtücks aus den Manuſcripten: „Ueber Schlingpflanzen und paraſitiſche Gewächſe“ ſchloſs Profeſſor *Ratzel* ſeinen Vortrag, für deſſen feſſelnden Inhalt und liebevolle Durcharbeitung ihm die Verſammlung reichen Beifall zollte.

3. Wissenschaftliche Sitzung am 24. Februar 1888. Vorſitzender: Herr Prof. *Ratzel.* Herr Dr. *Hans Fiſcher* ſpricht über die Aequatorialgrenze des Schneefalls (ſ. die ausführliche Bearbeitung in den Mittheilungen des Vereins für Erdkunde Leipzig 1887 S. 99 ff.).

Herr Prof. *Ratzel* macht Mittheilungen über die politiſchen Verhältniſſe Innerafrikas und die Lage Emin-Paſchas.

4. Hauptversammlung am 17. März 1888. Der Vorſitzende Herr Prof. *Ratzel* gedachte in längerer Anſprache des Hinſcheidens Sr. Majeſtät des Kaiſers Wilhelm I und hebt die hohen Verdienſte des höchſtſeligen Kaiſers hervor, welche der Erdkunde zu Gute gekommen ſind.

Nach geſchäftlichen Mittheilungen über den Mitgliederbeſtand und über die ausliegende Rechnungsablage, welche von den Herrn Reviſoren geprüft und richtig befunden iſt, ſchritt die Verſammlung zur Vollziehung der nöthigen Wahlen für den Vorſtand (ſ. den Ueberblick des Jahresberichts S. VI).

Der Vorſtand beantragte eine theilweiſe Veränderung der Statuten und Einſetzung einer Commiſſion für die Ausarbeitung derſelben. Herr Prof. *Stürenburg* ſchlägt vor, daſs ſich der Vorſtand mit dem Rechte der Cooptation als Commiſſion conſtituiren ſolle. Die Verſammlung ſtimmt dieſem Antrage bei.

Hierauf hielt Herr Prof. Dr. *Sophus Ruge* aus Dresden den angekündigten Vortrag über die erſte Erdumſegelung.

Die Schifffahrt hat ſich langſam entwickelt und brauchte lange Zeit, ehe ſie durch die Kenntniſs von den Erdumriſſen für die Geographie dienſtbar wurde. Ein neuer Aufſchwung kam im 13. Jahrhundert durch die Erfindung des Kompaſſes. Nun konnten erſt die Küſten des Mittelmeeres genauer erforſcht und kartographiſch feſtgelegt werden. Erſt mit dem Anfang des 15. Jahrhunderts beginnt eine planmäſsige Erforſchung der Oceane. Es begann das Zeitalter der Entdeckungen, das zwar keine wiſſenſchaftlichen Zwecke verfolgte, ſondern nur ſolchen Zielen zuſtrebte, die materielle Vortheile verſprachen. Der letztere Grund war ausſchlaggebend für die groſsen Seefahrten, welche auf weſtlichem Wege direkt zu den reichthumſpendenden Gewürzinſeln zu gelangen ſuchten, die man ſchon ſeit dem Ende des 15. und Anfang des 16. Jahrhunderts auf dem öſtlichen Wege um Afrika beſuchte. Im Verlauf dieſer gewaltigen Arbeiten gilt aber die erſte Erdumſegelung als die gröſste ſeemänniſche That.

Die erſte Idee einer Weſtfahrt rührt von dem gelehrten Florentiner Toscanelli her, der 1474 einen Brief nebſt Karte nach Liſſabon ſandte, um den König von Portugal dafür zu intereſſiren. Die Aufforderung fand aber keinen Anklang, dagegen ſetzte ſich ſpäter Columbus mit Toscanelli in Verbindung. Thatſache iſt, daſs Columbus ſowohl Brief wie Karte beſaſs und von dieſen Hilfsmitteln für ſeine Entdeckungsfahrt den gröſsten Nutzen zog. Der Inhalt der Toscanelli'ſchen Karte findet ſich auf Martin Behaim's Globus vom Jahre 1492,

der ſich in Nürnberg befindet. Columbus wurde zum Entdecker der Neuen Welt, blieb aber auf allen ſeinen Reiſen nur im Caribiſchen Meere und glaubte wohl ſtets, die Oſtküſte von Aſien erreicht zu haben. Auch die ſpäteren Seefahrer ſuchten einen direkten weſtlichen Weg nach den Molukken. Noch war man aber über deren Lage völlig im Unklaren, ſo daſs ſelbſt die Scheidelinie zwiſchen ſpaniſchen und portugieſiſchen Beſitzungen, die päpſtliche Demarcationslinie, ein ziemlich ſchwankender Begriff war.

Im Jahre 1501 drang Amerigo Veſpucci an den Küſten Braſiliens bis 25° ſüdlicher Breite. 1513 überſchritt Balboa Mittelamerika und entdeckte die Südſee, und mit dieſer Entdeckung trat der Wunſch hervor, einen Waſſerweg vom Atlantiſchen Ocean in das neu gefundene Weltmeer aufzuſpüren. Der Glaube an das Vorhandenſein einer Meerenge fand um ſo leichter Annahme, als ſchon Columbus auf ſeiner vierten Fahrt zwiſchen den Inſeln Weſtindiens eine offene Waſſerbahn nach Weſten geſucht hatte. Die Vorſtellung fand weitere Nahrung in Schifferberichten, welche 1508 einliefen und von einer erfolgten Auffindung der Straſse erzählten. Ein ſolcher Bericht war in einem 1508 oder 1509 in Augsburg gedruckten Flugblatt enthalten, das offenbar aus dem Italieniſchen überſetzt war. Kartographiſche Darſtellungen einer ſüdlichen Meerenge exiſtirten im Italieniſchen vom berühmten Leonardo da Vinci, im Deutſchen von Johannes Schöner; letztere auf zwei Globen, die ſich in Frankfurt und Weimar befinden. Zu gleicher Zeit (1515) verſuchte der Spanier Solis, die Straſse zu entdecken, und gelangte in die Oeffnung des Laplataſtromes (damals Rio de Solis genannt), wurde aber bei einer unvorſichtigen Landung von indianiſchen Bogenſchützen getödtet und verzehrt.

Die bisherigen Verſuche waren alſo fehlgeſchlagen, aber es lag in dieſer Aufgabe das höchſte nautiſche Problem: die Umſchiffung des Erdballs. Erſt dem Portugieſen Fernão de Magalhães, der um 1480 geboren war, gelang die kühne Fahrt, weshalb wir ihn als den bedeutendſten Seefahrer aller Zeiten preiſen müſſen. 1505 ging er nach den indiſchen Gewäſſern, 1509 betheiligte er ſich an der Expedition nach Malakka, nahm ſpäter an den Feldzügen gegen Marokko Theil. wo er 1514 verwundet wurde und in Folge deſſen zeitlebens hinkte. An der Ehre gekränkt und im Range zurückgeſetzt (die erbetene Erhöhung ſeiner Penſion um einen halben Dukaten monatlich wurde verweigert), ging er nach Spanien. Hier ſchloſs er 1518 einen Vertrag mit der Krone, in dem die Gewinnantheile an neuen Entdeckungen vereinbart wurden. Die Regierung ſtellte ihm fünf Schiffe zur Verfügung, auf zwei Jahre mit Proviant ausgeſtattet.

Am 20. September 1519 verlieſs Magalhães mit der Flottille Spanien und ſteuerte nach den Capverden, um nach der Küſte Braſiliens hinüber zu ſegeln. Unter widrigen Winden wurde der Neu-Continent erreicht und an der braſilianiſchen Küſte bis zur Bucht von Rio de Janeiro vorgedrungen. Als man ſich überzeugt hatte, daſs hier kein Durchgang exiſtirte, ſteuerte man an der Küſte weiter und erreichte am 10. Januar 1520 bei Kap Santa Maria die Mündung des Laplataſtromes. Nachdem man ſich auch hier überzeugt hatte, daſs keine Straſse vorhanden ſei, fuhr die Flottille nach dem unbekannten Süden. An der ſüdlichen patagoniſchen Küſte wurde überwintert, weshalb am 31. März unter 49 Grad 15 Minuten der Julianshafen angelaufen wurde. Hier wurde eine Verſchwörung in blutiger Weiſe unterdrückt und faſt 5 Monate Aufenthalt genommen.

Nachdem ein Schiff verloren gegangen war, wurde am 24. Auguſt aufgebrochen. Magalhães lieſs ſich durch keine Gegenvorſtellungen von ſeinem Plane abbringen. Sein Geſchwader erreichte am 21. Oktober Kap Virgenes und damit den Eingang der berühmten Straſse. Die fjordartige Zerſplitterung des ſüdamerikaniſchen Continents hat die letzten Ausläufer des Gebirgslandes vollſtändig vom Rumpf der Landmaſſen abgetrennt. Die Straſse, welche noch jetzt den Namen des kühnen Entdeckers trägt, hat eine Länge von 600 km (etwa der Entfernung von Leipzig nach Kopenhagen entſprechend) und zerfällt nach der Gliederung und Geſtaltung der Küſtenlandſchaften in drei Abſchnitte. Der öſtliche Abſchnitt iſt charakteriſtiſch durch die Bildung zweier Engen, durch

das Fehlen der tieferen Seitenbuchten und Sackgaſſen und durch den gänzlichen Mangel an Baumwuchs. Der mittlere und weſtliche Abſchnitt zeigt eine gleichartige Struktur. Die ſchroffen, wilden Bergmaſſen erheben ſich bis über 1000 m. Der breite mittlere Abſchnitt, mit mehreren tiefen Sunden an der Feuerlandsküſte, verläuft in der Richtung von Norden nach Süden und iſt vollkommen inſelfrei. Der weſtliche Abſchnitt dagegen, der ſich nach Nordweſten zieht, verengt ſich zwiſchen zahlreichen Klippen und tiefen Fjorden immer mehr und erweitert ſich erſt wieder gegen den Ausgang zum Groſsen Ocean. In der Mitte und im Weſten iſt die Straſse, wo die Berge nicht zu jäh in die Fluth tauchen, mit üppigem Laubwald umſäumt.

Magalhães verlor auf der Fahrt durch den Allerheiligen-Kanal (wie er die Straſse nannte) noch ein zweites Schiff, hatte aber in drei Wochen die ganze Durchfahrt gemacht. Dabei beſaſs der kühne Seefahrer keine Karten, während ſeine Nachfolger trotz deren Vorhandenſein viel längere Zeit brauchten (Byron 1765 51 Tage, Wallis 1767 116 Tage, Bougainville 1768 60 Tage). Von dem Ausgange der Meerenge wandte ſich Magalhães nach Norden, dann nach Nordweſten. Er ſteuerte zwiſchen den Paumotu und den Markeſas hindurch, immer mit günſtigem Winde, weshalb er das Meer Mar pacifico „Stiller Ocean" nannte. Von den Mühſalen der Weiterfahrt giebt der italieniſche Theilnehmer und Reiſebeſchreiber Pigafetta ergreifende Schilderungen, denn das Schreckbild des Hungers trat immer drohender auf. Zwieback war in Staub zerfallen, das Trinkwaſſer übelriechend. Die Mannſchaft aſs geröſtetes Rindsleder und Ratten waren Leckerbiſſen, die pro Stück mit $^1/_2$ Krone bezahlt wurden. 19 Perſonen erlagen dem Skorbut.

Am 13. Februar 1521 wurde der Aequator paſſirt, am 6. März die Ladronen und dann die Philippinen erreicht. Auf der Inſel Suluan wurde mit den Eingeborenen Verkehr angeknüpft, auf der Inſel Zebu wurden viele Inſulaner getauft. Ein Kampf mit den Bewohnern der kleinen Inſel Matam wurde verhängniſsvoll. Magalhães wurde von einem vergifteten Pfeil verwundet und dann von den Gegnern getödtet. Der groſse Mann fiel im 41. Lebensjahre, und hatte er auch ſein Ziel, die Gewürzinſeln, nicht erreicht, ſo hatte er doch den ſchwierigſten Theil ſeiner Aufgabe gelöſt. Es war die gröſste nautiſche That aller Jahrhunderte.

Durch eine Hinterliſt des Fürſten von Zebu erlagen noch zahlreiche Spanier den Mordwaffen. Da die Mannſchaft für den Dienſt auf drei Schiffen nicht mehr ausreichte, wurde das eine verbrannt. Die beiden letzten ſegelten unter Eſpinoſa und Carwalho nach Brunei auf Borneo und kamen hier bereits in die Kulturregion der malaiſchen Sundawelt. Im November 1521 wurden die Molukken erreicht. Im Dezember trennten ſich die beiden Schiffe; das eine unter Führung von del Cano umfuhr am 18. und 19. Mai das Kap der guten Hoffnung und landete am 6. September 1522 in San Lucar. Hochgeehrt wurden die erſten Erdumſegler empfangen. Zu dem Ruhm trat aber auch noch der materielle Gewinn, da die Fracht des einen Schiffes, welche in 533 Centnern Gewürznelken beſtand, die Koſten des ganzen Geſchwaders deckte. Das zweite zurückgebliebene Schiff trat erſt im April 1522 die Heimreiſe an, muſste aber wieder nach den Molukken zurückkehren, wo es preisgegeben wurde. Der Reſt der Beſatzung langte erſt nach vielen Widerwärtigkeiten in Spanien an. Es kehrten von den 239 Perſonen, welche ſich mit Magalhães eingeſchifft hatten, im Ganzen nur 21 wieder zurück, die letzten nach jahrelangen Leiden.

Hierauf ſprach Herr Dr. *Schinz* aus Zürich über ſeine Reiſen in Südweſtafrika.

Man kann von dieſem groſsen Gebiete, in welches unſere deutſchen Beſitzungen im Südweſten einzubeziehen ſind, den geologiſchen Verhältniſſen nach drei Regionen unterſcheiden: die Granitmaſſive der Randgebirge, die Sandſteinplateaux des Innern und die groſse Kalaharidepreſſion des öſtlichen Theiles. Das Gebiet der Küſte zunächſt, allgemein die ganze Zone zwiſchen dem Oranje-

fluſſe bis hinauf nach Moſſamedes zeichnet ſich aus durch auffallende Vegetationsarmuth, äuſserſt ſeltenen Regenfall und typiſchen, bald Sand-, bald Steinwüſten-Charakter. Verläſst man die Gneiſs- und Granitformation, ſo betritt man das Gebiet der ſogenannten Tafelberge, deren Material von Kalk überlagerter Sandſtein iſt. Dies nach der Kalahari zu ſich ſenkende und von zahlreichen Thälern durchfurchte Hochplateau trägt das Gepräge einer Steppenlandſchaft, charakteriſirt durch ausgedehnte Grasflächen mit ſparrigem, niedrigem Buſchwerk und vereinzelten Akazien. Wo ſich Gebirgs- und Felsbildung in geeigneter Weiſe ergänzen, treten kleine Quellen zu Tage, welche Veranlaſſung zu einer üppigen Vegetation geben und in deren Nähe die Hütten der Eingeborenen zu finden ſind.

Die Fluſsthäler ſind eigentlich nur Rinnſale, in denen zu Regenzeiten groſse Waſſermaſſen vorkommen, die aber bald zu Tümpeln vielfarbigen Waſſers zuſammenſchmelzen. Der Reiſende iſt zur trockenen Zeit genöthigt, in dieſen Rinnſalen tief in den Boden zu graben, um einige Liter Waſſers zu gewinnen. Einen vom Nama- und Damara-Plateau verſchiedenen Charakter zeigen die Uferlandſchaften des Kunene, begünſtigt von einer regelmäſsigen ausgiebigen Regenperiode. An Stelle der Akazien treten Bauhinia- und Combretum-Arten, unter deren dichtbelaubten Kronen ſich die pyramidenartigen Termitenbauten erheben, überwachſen von allerlei Schlinggewächſen. In einem Uebermaſs von Lebenskraft zeigt ſich hier der Baobab oder Affenbrodbaum und die graziöſe Caſſia. Von Baum zu Baum ſchlingen ſich gleich Tauen armdicke Lianen, ein ſchwer zu durchdringendes Flechtwerk bildend. Die Ufer des Fluſſes bekleidet eine dunkellaubige Eugenia, deren Aeſte und Zweige weit ins Waſſer hinab reichen.

Da die botaniſchen Aufgaben des Reiſenden in der öden und ſterilen Küſtenzone in kurzer Zeit erledigt waren, brach er im November 1884 auf, um mittelſt Ochſenwagen das Hinterland zu bereiſen. Nach der für die Zugthiere mühſamen Durchquerung der Flugſandregion wurde die Lüderitz'ſche Faktoreifiliale Aus erreicht, die weſtliche Grenze des bewohnten Theiles von Groſs-Namaland. Am Chamob- oder Löwenfluſſe konnte ſich der Forſcher nur durch nächtliche Flucht der durch die Hottentotten beabſichtigten Beraubung entziehen, der er aber im Frühjahre 1885 einige Tagereiſen von Aus nicht entgehen konnte. Im Mai wurde Rehobot erreicht, eine Niederlaſſung von Baſards, die vor ca. 20 Jahren in Folge mehrfacher Hungerjahre freiwillig aus der Kolonie ausgewandert waren. Nach Ueberſteigung des 2000 Meter hohen Auas-Gebirgſtockes wurde das Gebiet der ebenfalls unter deutſchem Schutz ſtehenden Ovaherero oder Viehdamara betreten.

Die Ovaherero zeichnen ſich durch groſsen Körperbau aus und treiben Viehwirthſchaft. Ihre Regierungsform iſt eine patriarchaliſche. Nördlich gelangt man in einigen Tagereiſen in eine ſteppenartige Hochebene, in welcher Bergdamara und Buſchmänner ein unſtätes kümmerliches Jägerleben führen. Im Auguſt 1885 wurden die palmengeſchmückten Wohnplätze des Ondongo-Häuptlings Kambonde erreicht, von wo nach dreiwöchiger Raſt zum Kunene aufgebrochen wurde. Trotzdem der Strom niedrigen Waſſerſtand hatte, war die Durchquerung mit den zahlreichen Ochſen eine mühevolle. Das dann beſuchte portugieſiſche Fort Humbo machte ſammt ſeiner Beſatzung einen kläglichen Eindruck.

Nach einigen Tagen wurde die Rückkehr angetreten und vom September 1885 bis Februar 1886 im Ovambo-Lande Aufenthalt genommen. Der patriarchaliſchen Verfaſſung der Ovaherero ſteht die despotiſche Monarchie der Ovambo in ſchärfſter Weiſe gegenüber und ſteht im Zuſammenhang mit der Beſchäftigung und Lebensweiſe dieſer Stämme. Der Herera iſt wegen der klimatiſchen Verhältniſſe gezwungen, den gröſsten Theil des Jahres zu nomadiſiren und mit ſeinen immenſen Heerden ein unſtätes Leben zu führen. Die Ovamboſtämme dagegen ſind Ackerbauer und nicht gezwungen, mit dem Wechſel der Jahreszeit eine Verlegung des Wohnſitzes vorzunehmen. Die Werft des Häuptlings hat die Bedeutung einer Reſidenz, und macht inmitten des Ackers den Eindruck einer von Palliſadenwänden umgebenen Feſtung, oftmals noch von Gräben umzogen. Im Centrum befindet ſich die Wohnung des Hausherrn und der erſtgeheiratheten Frau. Jede der Nebenfrauen beſitzt ihre eigene Abtheilung.

Die Vererbung der Häuptlingswürde geſchieht nach der Deſcendenz in mütterlicher Linie. Neben Polygamie iſt auch Monogamie häufig, der Brautkaufpreis beſteht in einer Anzahl eiſerner Hacken. Die Männer tragen Ledergürtel und Schürze, die Frauen Leibchen aus zerkleinerten und auf Sehnen gereihten Strauſsen-Eierſchalen. Die Unterſchenkel ſind mit 2—3 kg ſchweren Kupferſpangen geſchmückt. Die Hauptbodenprodukte ſind Sorghum, Penniſetum und verſchiedene Bohnenarten, in der Nähe des Kunene findet ſich noch Tabak, Maniok und Bataten.

Unter ſchwierigen Verhältniſſen begann die Weiterreiſe. Nach Beſuch von Otjavanda-tjongue, einer Niederlaſſung von aus Transvaal gewanderten holländiſchen Bauernfamilien, wurden die Sümpfe des Okavangofluſſes erreicht. Den Vegetationscharakter dieſer Strecke bezeichnet ſchon Griſebach zutreffend als den einer Parklandſchaft, welche aber eine ermüdende Einförmigkeit zeigt. Mit zwei weiſsen Jägern wurde der Häuptling der Batovana, Moremi, beſucht, und dann dem Ngami-See zugeſtrebt. Innerhalb des Schilfgürtels am See hauſen die Makoba, die Sklaven der Batovana. Auſser Bohnen, Korn und Hirſe wird hier auch Mais und die Erdnuſs kultivirt. Die Ueppigkeit der Vegetation ſteht gegen das Kunenegebiet weit zurück, wahrſcheinlich wegen der geringeren Luftfeuchtigkeit, bedingt durch die Nachbarſchaft der gröſstentheils waſſerloſen Kalahari.

Bei der Fortſetzung der Fahrt wurde der bisher unbekannte Stamm der Ai-San in der Kalahari beſucht, die ſchon zu den Buſchmännern zählen. Ihre einzigen Waffen ſind Bogen und Pfeile. Ueber die Quelle Olifantskloof, Oas und Gobabis wurde im Auguſt Witvley am weiſsen Noſob erreicht. In einer faſt unbewohnten waſſerloſen Wildniſs wurden mühſame Irrfahrten gemacht und erſt dann dem trocknen Fluſsbett des Noſob gefolgt. Auf dem Sande wuchs hier eine Citrullusſpecies, welche den Zugthieren das fehlende Waſſer erſetzte, während für den Bedarf des Reiſenden oft ſtundenlang nach Waſſer gegraben werden muſste.

Endlich traf man mit einigen Ovaherero zuſammen, die als Führer dienen konnten. Mit einem Miſſionar aus Otjikuni gelangte der Reiſende nach Okahandja, dem bedeutendſten Platz im Damaralande. In Otjavanda-tjongue wurden die früher dort zurückgelaſſenen Kiſten mit Sammlungen unverſehrt vorgefunden und der Rückweg über Okahandja eingeſchlagen. Beinahe am Ziel der Reiſe wären aber alle Sammelſchätze faſt verloren gegangen, da durch die Unvorſichtigkeit der Begleitmannſchaft Nachts die Steppe in Brand gerieth. Am 30. Oktober wurde die Walfiſch-Bay erreicht und von da aus über Capſtadt die Heimreiſe angetreten.

Beiden Rednern dankte der Vorſitzende in Worten und die Verſammlung durch lebhaften Beifall.

5. Ausserordentliche Festsitzung am 1. Mai 1888. Der Vorſitzende, Herr Prof. *Ratzel*, begrüſste Herrn Dr. *W. Junker*, Ehrenmitglied des Vereins. Es folgte hierauf der angekündigte Vortrag. Herr Dr. *Wilhelm Junker* ſprach über ſeine letzte Reiſe zwiſchen Uëlle und Nepoko, die von 1880 bis 1886 währte, ferner über das Uëlleſtromgebiet und die Stanley'ſche Expedition zum Entſatz von Emin Paſcha (Dr. *Schnitzer*).

Der Reiſende plante 1879 (nachdem er ſchon 1876 bis 1878 in Innerafrika geforſcht hatte) eine letzte Reiſe in die Negerländer, die nur drei Jahre dauern ſollte, aber auf ſechs Jahre ausgedehnt wurde. Von Sauakin ging er durch die Wüſte nach Chartum, von hier per Dampfer nilaufwärts und durchzog bis 1884 auf Landreiſen das Gebiet von dem uns zuerſt durch Dr. Georg Schweinfurth Kunde gebracht wurde. Der Fluſs Uëlle, den Schweinfurth überſchritt, galt nach Stanley's Annahme lange Zeit für den Oberlauf des Aruwimi. Wauters

ſprach ſich dahin aus, daſs der Uëlle wahrſcheinlich der Oberlauf des groſsen Ubangi oder Mobangi ſei, was vor Kurzem durch Grenfell und van Gèle beſtätigt wurde. Dagegen iſt wohl der von Dr. Junker entdeckte Nepoko der wirkliche Oberlauf des Stanley'ſchen Aruwimi oder Bijerre. Auſser von Schweinfurth und Junker wurden dieſe Landſchaften noch von Miani und von Potagos bereiſt, die aber Beide wenig Werthvolles für die Wiſſenſchaft geleiſtet haben.

Dr. Junker zog über Meſchra-el-Rek nach Dem-Soliman im Bahr-el-Ghaſalgebiete, wo Geſſi-Paſcha reſidirte. Ueber Dem-Bekir wurde in 15 Tagen Ndoruma erreicht mit einem Njamnjam-Fürſten Verbindung angeknüpft. Das Reiſen hat hier ſchon ſeine Schwierigkeiten, da es keine verwendbaren Laſtthiere giebt (die importirten gehen bald ein) und es auch an Wegen und Brücken mangelt. Das einzige Transportmittel bildet der Neger. Während im öſtlichen wie im weſtlichen Afrika geſchulte Träger vorhanden ſind, liegen hier die Verhältniſſe völlig anders. Hier führten die Araber den Frohndienſt ein, dem ſich der Schwarze fügen muſste, und im Gebiet der egyptiſchen Macht iſt der Neger dienſtpflichtig geworden. Auſserhalb dieſer Landſtriche aber iſt der Reiſende auf ſeine eigene Umſicht und das Wohlwollen der Häuptlinge angewieſen, um Träger zu beſchaffen. Oft vergingen Wochen und Monate langen Wartens. Eine andere Schwierigkeit bietet der oft tägliche Wechſel der Mannſchaften, ſo daſs Dr. Junker wohl 20000 Träger auf allen ſeinen Reiſen insgeſammt benützt hat.

Als Reiſebegleiter und Präparator fungirte der Deutſche Bohndorff, der Stationen einzurichten hatte, um den Reiſenden wenigſtens temporär ein verlorenes Heim zu ſchaffen. Dr. Junker reiſte ſtets mit wenig zahlreicher Begleitung. Ueberall wurden Geſchenke an die Häuptlinge geſchickt, um freundliche Beziehungen zu ſchaffen, und beſonders wurde der Unterſchied zwiſchen Europäer und Araber zum kräftigen Ausdruck gebracht. Bei der geringen Zahl der Diener hatten die Eingeborenen keine Furcht und kein Miſstrauen. Die Verpflegung war oft mehr als einfach. Eine kleine Zahl mitgeführter Weiber und Mädchen ſorgte für Speiſenzubereitung. Zum Mehlbrei gab es Termiten, fette Ameiſen, von welchen etwa ein Dutzend Arten eſsbar ſind. Durch Preſſung einer genügenden Maſſe dieſer Termiten wurde Oel gewonnen, und in mehreren Monaten 25 Körbe voll dieſer Thiere verbraucht.

Dieſe beſcheidene Art des Reiſens wurde bald bekannt, denn man raubte keine Sklaven, Weiber und Kinder. So wurde der Reiſende oft ſchon von fernher zu den Häuptlingen eingeladen. Bei den Beſuchen wurden die Herrlichkeiten europäiſcher Induſtrie als Geſchenke hochgewürdigt. Da gab es Münchener Bilderbogen, Meſſer, Scheeren, Spiegel, Tücher, Kinderſpielſachen vom Cotillonorden bis zur bleiernen Kanone. Der Ausſpruch Livingſtone's, daſs man mit einer Leier ganz Afrika durchziehen könne, hat viel Wahres. Oft muſste der Reiſende, eben in einer Niederlaſſung angelangt, hungrigen Magens zuerſt ſeine Künſte als Leiermann zum Beſten geben. Neugierig wurde ſeine Perſon betrachtet, Haare und Haut betaſtet. Sehr begehrt waren die aus Cairo oder Chartum ſtammenden Tauſchartikel, weiſse und blaue Baumwollſtoffe, türkiſche Fez, Kupferſpangen, Gewehre etc. für die Potentaten. Die Begleitmannſchaft ſtammte aus dem Bahr-el-Ghaſalgebiet und wurde auch durch ihre Kenntniſs der arabiſchen Sprache nützlich. Einige dieſer Leute begleiteten Dr. Junker ſechs Jahre lang bis an den Endpunkt der Reiſe, nach Zanzibar.

Auf der weiteren Reiſe nach Süden wurden von den Abarambo des Forſchers Effekten geraubt, doch zog ein befreundeter Njamnjam-Fürſt zu Hilfe. Dr. Junker wurde aber auch ſelbſt zum Friedensvermittler zwiſchen Eingeborenen und egyptiſchen Regierungsſoldaten, und ſeiner Ruhe und Beſonnenheit iſt ein weſentlicher Theil ſeiner Erfolge zu danken. Mit dem Häuptling Mambanga trat er in Blutwechſel, ein in Afrika weitverbreiteter Brauch. Die Beiden, welche Blutsfreundſchaft ſchloſſen, ritzten ſich auf der Bruſt, von wo der hervorquellende Blutstropfen gegenſeitig mit einem Zuckerrohrſtäbchen abgenommen und dann zum Munde geführt wurde.

Unter einer ſchweren Reihe von Sorgen wurde 1880 von Ndoruma aus in 4 Monaten zum erſten Male der Uëlle überſchritten und das Gebiet des erſchoſſenen Monbuttu-Königs Munſa betreten. Von Mambanga ging es wieder nordwärts, wo 1881 die Station Ndoruma aufgehoben und dann ſüdlich nach dem Lande der Abangba aufgebrochen wurde. Unter vielen Miſslichkeiten wurde Bakangai erreicht, nachdem der Bomokandi überſchritten war. Hier erreichte der Reiſende die erſte Nachricht von der Exiſtenz eines groſsen Fluſſes im Süden des Nepoko. Durch ſumpfige Gegenden, wo hohe harte Gräſer die Haut ritzen, mit nur wenigen Theilnehmern wurde ausgezogen, um die hydrographiſchen Unterſuchungen zu beginnen. Bei den Mabode im ehemaligen Bereich der Mangbattu- (Monbuttu) Fürſten wurde der weiſse Mann zwei Monate lang als Geiſel feſtgehalten, wo ihm nichts als Leiden und Armuth beſchieden war. Mit Wunden an Händen und Beinen muſste er ohne Verband und ohne Licht ausharren. Die Kleidung war zerriſſen, und die Entbehrungen ſchienen eine Empfindungsloſigkeit zu veranlaſſen. Der Hunger wurde mit etwas Manjok geſtillt, ab und zu gab es verdorbene Fiſche oder einen mageren in Palmöl geſottenen Affen. Daſs die Bewohner dem Menſchenfleiſchgenuſſe fröhnen, erlitt keinen Zweifel mehr, als man dem Gefangenen den gerösteten Fuſs einer Sklavin überlieſs.

Südlich vom Bomokandi wurde Bekanntſchaft mit dem Zwergvolke der Akka gemacht. Sie ſind keine Zwerge im üblichen Sinne, aber doch um mindeſtens einen Kopf kleiner als die Gröſse der Durchſchnittsmenſchen beträgt. Sie leben in kleinen Niederlaſſungen im Waldesdunkel zu etwa 200 Menſchen beiſammen, ſind ſehr ſcheu und zeigen affenartige Bewegungen, ſind aber gute Bogenſchützen. In Elephantenpfaden wurde gen Norden gezogen, wo der Reiſende in Tangaſi mit Caſati zuſammentraf und ſeine Wunden ausheilen konnte.

Während dieſer Zeit war Bohndorff in ſeiner Station krank geweſen, und im November hatte man durch Brand den Verluſt von drei Hütten und zahlreicher Ausrüſtungsgegenſtände zu beklagen. 1882 wurde die letzte Rundreiſe nach Weſten begonnen, aber bald muſste an Rückkehr gedacht werden. weil ſich die Mahdiſtenbewegung bis in dieſe ſüdlichen Landestheile fortpflanzte. Gegen Lupton war der Aufſtand ausgebrochen, die Dinkaſtämme erhoben ſich gegen die egyptiſchen Regierungstruppen und ermordeten den Reiſenden Schouver, der ſich unvorſichtig vorwärts gewagt hatte. Im November 1883 kamen die letzten Briefe aus Europa, und da nach Egypten jede Verbindung durch die Aufſtändiſchen unmöglich war, blieb Dr. Junker bis zum März 1886 ohne jede Nachricht aus der Culturwelt.

Nach einem Marſche von 55 Tagen über Makraka wurde im Januar 1884 Lado erreicht, dem damaligen Sitze Emin Beys. Bohndorff erreichte den Dampferanſchluſs nilabwärts; es war für lange Zeit das letzte Schiff, das dieſen Weg fuhr. Nilaufwärts nach Lado blieben alle Nachrichten aus, und die Verbindung mit der egyptiſchen Regierung war völlig gelöſt. Die Rebellion der Mahdiſten und in ihrem Gefolge die Zerſtörung mehrerer Stationen und Niedermetzelung der Beſatzungen brachte die nun auf ſich ſelbſt angewieſenen Junker und Emin in eine ſehr ernſte Lage. Schon im Mai lauteten die Botſchaften, daſs die Provinz Bahr-el-Ghaſal gefallen und Lupton-Bey als Gefangener nach Chartum geführt ſei. Emin-Bey wurde von Abgeſandten des falſchen Propheten aufgefordert, ſich zu ergeben. Die Rebellen hätten damals das ganze Gebiet leicht beſetzen können.

Nach dem Fall von Amadi (einer Station, 5 Tagereiſen weſtlich von Lado, wohin die Truppen von 10 Stationen zuſammengezogen waren) wurde 1885 von Lado nach Wadelai übergeſiedelt. Hier hat heute noch Emin-Bey ſeine Reſidenz. Trotzdem die Mahdiſten zurückkehrten, war aber die Lage auch hier eine faſt troſtloſe. Ende 1885 herrſchte der gröſste Mangel, ſelbſt die Soldaten hatten keine Kleidung mehr. Es galt alſo für Dr. Junker, einen Weg nach Zanzibar zu öffnen. Am 2. Januar 1886 ging er zum König Kabrega von

Unjoro. Es gelang mit der englischen Mission in Uganda in heimliche Correspondenz zu treten, und von hier aus erfuhr man die ersten Neuigkeiten aus Europa. Dagegen war der König Muanga von Uganda (Mtesa's Nachfolger) unzugänglich. Er war es, der damals den Bischof Hannington ermorden liefs, und die Durchschreitung seines Landes auch dem Dr. Fischer, der Junker zu Hilfe gesandt wurde, verwehrte. Dr. Junker erreichte die Grenzwildnisse zwischen Unjoro und Uganda, die wegen kriegerischer Raubzüge verlassen waren. Er lebte hier von Feldfrüchten der verödeten Dörfer und wurde in beiden Ländern als todt und verschollen betrachtet. Nach banger Zeit der Zweifel und der Hoffnung gab Muanga endlich Gehör und nach zehn Tagen konnte der Reisende mit unbewaffneter Begleitung in der Hauptstadt Ugandas einziehen. Hier erhielt der Kranke in der englischen Mission Pflege, und konnte für 2000 Thlr. Stoffe kaufen, die an Emin-Bey gesandt wurden. Jetzt war die Erlösung nahe. Im Juli 1886 wurde in 26 Tagen der Victoria-Njansa durchschifft. In weiteren 15 Tagen wurde Tahora erreicht, der belebte Markt der arabischen Zanzibarhändler, und hier mit Tippu-Tipp zusammengetroffen. Auf der östlichen Karawanenstrafse kam der Vielgeprüfte endlich im Dezember 1886 bei Bagamojo an die Oftküfte und nach Zanzibar.

Dr. Junker sprach dann noch über die Stanley'sche Expedition zum Entsatze Emin-Paschas. In den letzten Berichten vom Mittellaufe des Aruwimi findet sich der Stammname Mabode. Anfang 1887 traf Dr. Junker mit Stanley in Kairo zusammen und konnte ihm mündliche Mittheilungen und eine Karte der durchforschten Gebiete überlassen. Stanley wollte die Wasserstrafse des Aruwimi gegen Osten zu so weit als möglich benutzen und dann zu Lande nach dem Albert-See vordringen, um von hier aus Wadelai zu erreichen. Vielleicht ist am südlichen Seeufer eine Station Emins, von wo aus am schnellsten Nachrichten zu ihm dringen können.

Stanley fuhr zunächst nach Jambuja am Aruwimi unterhalb der Stromschnellen, wo Major Bartellot ein verschanztes Lager errichtete. Wahrscheinlich hat Stanley auch die weitere Reise oberhalb der Fälle zu Wasser fortsetzen können, da die Expedition zur Regenzeit dort angelangt sein mufs. Auf einem Landmarsche dem Nepoko entlang würden aber ganz bedeutende Zeitverluste eingetreten sein, da die Träger mit Kähnen, Nahrungsmitteln etc. durch das Walddickicht und die Sümpfe am Ufer sich nur langsam vorwärts bewegen können.

Von Telli aus, wo Dr. Junker 1882 war, kommen zwei Wege in Betracht. Der eine führt direkt zum Albert-See, und über seinen Werth kann man nur Wahrscheinlichkeitsschlüsse aufstellen. Es herrscht dort Kleinstaaterei, so dafs dem Durchzug einer grofsen Masse kaum Schwierigkeiten entgegenstehen dürften. Aber die Ernährungsfrage bietet Hindernisse genug, und Getreide, Manjok, Reis u. dergl. giebt es nur in beschränkten Mengen. Es giebt Ziegen, aber keine Rinder. Um daher der Expedition hier genügend Nahrung zu schaffen, dürften forcirte Requisitionen nöthig sein, und die Bewohner solcher Art heimgesuchter Gegenden dürften 20—30 Leute mit Briefen kaum hier wieder zum Kongo frei durchlassen.

Der andere Weg würde nordöstlich führen, und hierüber kann Dr. Junker genauere Mittheilungen machen. Schon bei dem Stamm der Momfu beginnt Rinderzucht und weiter nördlich wird Getreide gebaut. Das Land ist fruchtbar, der Viehreichthum ganz bedeutend, Sorghum- und Durrafelder können gröfsere Menschenmassen ernähren. Im Gebiete der östlicher wohnenden Loggo befinden sich bereits einige permanente Niederlassungen des Verwaltungsbezirks Makraka. Dr. Junker ist der Ueberzeugung, dafs Stanley Emin-Pascha erreicht hat, und sehr bald Nachrichten von ihm eintreffen werden, aber nicht vom Kongo, sondern von Zanzibar.

Lebhafter Beifall lohnte die Ausführungen des Reisenden. Eine grofse Karte im Mafsstabe 1 : 416,666 zeigte das ganze in Frage stehende Gebiet, und kleinere Uebersichtskarten wurden unter die Zuhörer in dankenswerther Weise vertheilt.

6. Gemeinschaftliche Versammlung des Vereins für Erdkunde und des Vereins für Handelsgeographie **am 3. November 1888**, im Saale des neuen Buchhändlerhauses.

Im Namen der beiden Vereine, welche die Versammlung veranstaltet hatten, begrüfste Herr Prof. *Hasse* die Anwesenden mit folgender Ansprache:

Indem ich die Versammlung eröffne, heifse ich die zahlreich erschienenen Gäste, insbesondere die Vertreter hoher Behörden im Namen der einladenden Vereine herzlich willkommen.

Ihr zahlreiches Erscheinen ist ein Beweis dafür, dafs der heutige Abend nicht blofs einzelnen hervorragenden Männern gilt, weder dem ausgezeichneten Forscher und Reisenden, den wir heute hier begrüfsen und den wir bald an der Spitze wichtiger deutscher Unternehmungen zu sehen hoffen dürfen; auch nicht dem berühmten Pionier europäischer Kultur, der hoffentlich noch immer in Mitten des schwarzen Erdtheiles die Wacht hält gegen die um ihn herum wild auflodernde Barbarei.

Unsere Aufmerksamkeit gilt gröfseren, allgemeineren, über die Personen hinausgehenden Interessen, den Interessen deutscher Kolonialpolitik, die jetzt in Ostafrika auf dem Spiele stehen.

Als vor wenigen Jahren einige kühne Männer in Ostafrika an zahlreichen Punkten die deutsche Flagge aufpflanzten und begeistert von den Tausenden und Abertausenden von Quadratmeilen berichteten, die dadurch deutsches Land geworden seien — da waren kühlere Beurtheiler der Kolonialpolitik sich darüber klar, dafs weiter nichts geschehen sei, als die Bezeichnung eines deutschen Interessengebietes, dessen Abgrenzung nicht nur, sondern auch Sicherstellung gegenüber europäischen konkurrirenden Mächten nur mit Hilfe der Reichsregierung erfolgen konnte. Aber auch dann noch mufsten diese Erwerbungen als nutzlos, ja in vieler Beziehung als gefährlich für das in Anspruch genommene deutsche Ansehen erscheinen, wenn es nicht gelingen würde, auf dem erworbenen Gebiet die erforderliche äufserliche Macht zu entfalten und bei Widerständen der Landesbewohner zur Geltung zu bringen, um endlich zum Schlufs durch die Erziehung der Eingeborenen zur Arbeit die grofse Kulturaufgabe zu lösen, zu deren Lösung einsichtigste Kenner der Verhältnisse von Naturvölkern gerade das deutsche Volk berufen glauben.

Die neuesten Vorgänge in Ostafrika zeigen, dafs in der That bis heute nicht viel mehr geschehen ist als die Stellung der Aufgabe. Wird das deutsche Volk in der Lage und auch gewillt sein, diese Aufgabe zu erfüllen? Werden private Kräfte dazu ausreichen, oder werden diese sich darauf beschränken müssen, da Gefahr im Verzuge ist, die Lösung der Aufgabe anzubahnen, bis das deutsche Reich selbst mit seiner amtlichen Gewalt für die gefährdeten deutschen Besitzungen eintritt, damit aber auch gezwungen sein dürfte, schneller, als dies erwartet wurde, die Reichskolonialverwaltung an die Stelle der Gesellschaftsverwaltung treten zu lassen?

Diese Gesichtspunkte werden es sein, unter denen wir alles Das betrachten müssen, was in der nächsten Zeit in Ostafrika geschieht, auch das Emin Pascha-Werk, auch den Kampf gegen die Sklaverei und alle Unternehmungen, die gleichzeitig von humanitärer, internationaler Bedeutung sind.

Denn unsere Zeit ist eine Zeit realer und nationaler Interessen und die deutsche Kolonialpolitik sucht diese vaterländischen Interessen im Rahmen der Weltwirthschaft und auf dem Boden überseeischer Kontinente zur Geltung zu bringen.

Von diesen Ideen wurden wir geleitet, als wir versuchten, die Sympathien unserer Leipziger Mitbürger für das deutsche Emin Pascha-Unternehmen zu gewinnen, sie sind es auch, die uns Herrn Premierlieutenant Wissmann bitten liefsen, auf Grund seiner eingehenden Kenntnifs der Verhältnisse uns die Sachlage in Ostafrika zu schildern und die Wege anzudeuten, auf denen die hohen nationalen

und zugleich humanitären Ziele erreicht werden können, die nun einmal dem deutſchen Volke in Oſtafrika geſtellt worden ſind, und ſchon deshalb nicht aufgegeben werden dürfen.

Von lebhaftem Beifall begrüſst, nahm hierauf Herr Premierlieutenant *Wißmann* das Wort zu ſeinem $^{5}/_{4}$ ſtündigen klaren, auf eigene Anſchauung und Erfahrung geſtützten Vortrag, der von Anfang bis Ende von der zahlreichen Zuhörerſchaft mit der gröſsten Aufmerkſamkeit entgegengenommen wurde.

Der Redner bemerkte, daſs er verſuchen wolle, ein Bild der heutigen Verhältniſſe in Oſtafrika und der Entwickelung der Macht der Araber zu geben, und zwar in den Gebieten ſüdlich vom zweiten Grade nördl. Breite. Vor einigen Monaten habe er in Aegypten die Ueberzeugung gewonnen, daſs der Sudan auf lange Zeit für Europa verloren ſei. Bei dem Vordringen ins Innere von Norden her würde man mit Waſſermangel, ſowie mit kriegeriſchen, religiös fanatiſirten Stämmen zu thun haben; es komme alſo für das Vordringen ins Innere nur die Oſtküſte in Betracht, deren gröſste Ausdehnung deutſches Schutzgebiet ſei. Der Küſte entlang fahrend, bemerke man an hervorragenden Punkten, namentlich in der Nähe von Fluſsmündungen, Ruinen mächtiger Steinbauten, es ſind das die Reſte von Citadellen, welche die portugieſiſche Regierung angelegt hat zum Schutze des früher ſo lohnenden Handels mit Gold und Elfenbein aus dem Innern. Allein mit der Zeit fielen die hier eingeführten europäiſchen Waaren im Werth und es nahm nun auch die Sicherung der Küſte ab. Von Nordoſten her erſchienen in ihren Dhaus, die der Paſſatwind in ihrer Fahrt zur Küſte leicht hinführte, die Araber, ſie kamen von der Oſtküſte von Arabien und führten nun von hier Sklaven dahin, nach Maskat, und Elfenbein nach Bombay. Durch ihre ganze kulturelle Stellung mehr befähigt zur richtigen Behandlung des Negers, widerſtandsfähiger gegen das Klima, dabei rückſichtsloſer vorgehend als die Portugieſen, wurden ſie dieſer Meiſter, ſie vertrieben die Portugieſen von den Küſten und Inſeln auf der Strecke vom Kap Guardafui bis zur Mündung des Rovuma. Die Söhne des Emin von Maskat theilten ſich in das groſse Reich, deſſen aſiatiſchen Theil der ältere, deſſen afrikaniſchen Theil der jüngere Bruder übernahm. Letzterer gründete das Sultanat Zanzibar, indeſſen blieb ſeine Macht auf die Inſel und einen ſchmalen Küſtenſtreifen beſchränkt. Eine Auswanderung von Arabern und Beludſchen etwa zur Koloniſirung des neuen Gebietes fand nicht ſtatt, die Araber kamen vielmehr nur als Händler, erfüllt von dem Streben, reich zu werden, um ſpäter als Scheichs in ihrer Heimath zu leben. Als Soldaten dienten ihnen Beludſchen und die Miſchlinge der Araber und Schwarzen. Unternehmungsluſtige zogen nun von der Küſte in der Richtung nach Weſt und Südweſt ins Innere. Es wurde zunächſt in Unyanyembe die Stadt Tabora gegründet; die Bewohner dieſes Gebietes boten ein gutes Material an Trägern und Soldaten; die Araber verbreiteten ſich weiter nach Norden bis zum Ukereweſee und weſtlich bis zum Tanganyika, ſie gründeten das Reich Udſchidſchi. Die durchzogenen Länder wurden unterworfen, die Einwohner tributpflichtig gemacht.

Nicht aufs Koloniſiren, ſondern auf eine weitere Ausdehnung ihres Handels ins Innere kam es ihnen hauptſächlich an, um die Eingeborenen, denen ſie durch ihre Waffen überlegen waren, kümmerten ſich die Araber nur in ſo weit, als es ſich um Erleichterung ihrer Karawanenzüge in das Innere handelte. Die einzelnen arabiſchen Händler waren übrigens oft uneins und neidiſch auf einander. Südlich vom Rowuma kamen die Araber bis zum Nyaſſaſee, ihre Hauptroute blieb aber immer der Handel über Tabora zum Tanganyikaſee, von dort her holten ſie bis zur Erſchöpfung der betreffenden Gebiete Sklaven und Elfenbein. Ein Araberhäuptling kam bis zum Lualabaſtrom und gründete dort auf einer Inſel, 5 Jahre vor der Ankunft Livingſtone's, die Handelsſtation Nyangwe. Nördlich war der Ukereweſee die Grenze des arabiſchen Machteinfluſſes. Der Herrſcher von Uganda wollte arabiſche Händler in ſeinem Reiche nicht dulden,

eine Umgehung dieſes Reiches war wegen des Maſſailandes und der Somalikülte nicht möglich; auch den hier im Weſten ſich anſchlieſsenden Stämmen waren die Araber nicht gewachſen. Einer der Händler, der jetzt ſo viel genannte Tippu Tip, drang bis Kaſſongo vor und hier traf ihn der bekannte engliſche Afrikareiſende Cameron. Die Züge der arabiſchen Händler in das Innere gingen langſam vor ſich, überall wurden den Negerhäuptlingen ihre Reichthümer an Elfenbein abgenommen, ſie ſelbſt tributpflichtig gemacht oder, im Fall des Widerſtandes, übermannt; die Männer der Eingeborenen wurden zum Soldatendienſt gezwungen, die Weiber wurden den Sklaven zur Belohnung für ihre Dienſte gegeben. Schnell übt ſich der Bantu-Neger im Soldatendienſte ein; in dieſen Soldaten beruht die Macht der Araber bei ihren Zügen in das Innere, deren Koſten ſie ſich durch Darlehen gegen wucheriſche Zinſen bei den in den Küſtenplätzen wohnenden Hindus verſchaffen. Dieſe Hindus ſind die Bankiers oder richtiger Halsabſchneider der Araber, welche ſie im Grunde als feig und ſchlaff verachten, ohne ſie, die Abnehmer des zur Küſte gebrachten Elfenbeins, entbehren zu können; in das Innere begeben ſich die Hindus nicht. Das vor längerer Zeit erfolgte Verbot des Sklavenhandels machte die Araber anfangs ſtutzig, bald aber fanden ſich Auskunftsmittel: die Sklaven werden nach den Inſeln und nach Arabien geſchmuggelt, und vor Kurzem hat ſich noch ein neuer Sklavenmarkt an der Weſtküſte von Madagaskar aufgethan, die Sklaven werden von Havas auf jener Inſel gegen Rindvieh verkauft. Wenn nun auch die Behandlung der Sklaven Gewordenen ſeitens der Araber in der Regel keine ſchlimme iſt, ſo bilden doch die Sklavenjagden eine der entſetzlichſten Erſcheinungen des afrikaniſchen Lebens; Raub, Mord, Verwüſtung und im Gefolge Hungersnoth und Seuchen treten überall da auf, wo der Sklavenjäger erſcheint; der Transport der zuſammengeketteten Sklaven führt zum Tod vieler dieſer armen Opfer. Noch kürzlich wurden in einer Verſammlung in Köln die Greuel dieſer Sklavenjagden von ihm als Augenzeugen näher geſchildert. Gegenüber dieſen Greueln iſt bisher von europäiſcher Seite nichts geſchehen. In welchem Umfange dieſe Greuel beſtehen, ergiebt ſich, wenn man z. B. hört, daſs von Tanganyika täglich über 50 Sklaven über Tabora zur Küſte geführt werden.

Was nun das Verhältniſs der Araber zu den Weiſsen betrifft, ſo war bis zu jenem Verbot der Sklavenausfuhr kein Anlaſs zum Streit, auch nachher war wegen des noch beſtehenden Sklavenſchmuggels nach den Inſeln das Verhältniſs noch ein leidliches. Ein religiöſer Haſs zwiſchen den Arabern und Europäern exiſtirte nicht und exiſtirt noch heute nicht; die Araberhäuptlinge ſind, ſoweit ſie dem Redner bekannt, nicht ſtrenggläubig, ſie machen ihrerſeits keine Bekehrungsverſuche und legen ſogar den Miſſionaren kein Hinderniſs in den Weg. In ihren religiöſen Gebräuchen ſind ſie lax, ſie trinken Wein, rauchen Hanf, einige unterlaſſen ſogar die vom Koran vorgeſchriebenen Waſchungen. Ein Raſſenhaſs beſteht allerdings zwiſchen Europäern und Arabern, er hat ſeine Urſache darin, daſs der Europäer ſich dem Araber gegenüber als ein Höherſtehender geberdet, was jener nicht anerkennt. Der erſte Europäer von Bedeutung für die Araber im Innern von Afrika war Stanley. Tippu Tip war eine Zeit lang ſein Begleiter, kehrte auf einem anderen Wege zurück und lernte durch dieſe Reiſen neue Elfenbeingebiete kennen. In Folge dieſer von einem Europäer veranlaſsten Entdeckungsreiſen wurden immer neue Gebiete im Innern den Arabern unterworfen, die in der bekannten Weiſe zerſtörend und vernichtend vorgingen. Stanley fand bei der Fallſtation am Kongo die Dörfer niedergebrannt und die Sklavenjagden in voller Blüthe. Aehnliches trug ſich in Gebieten zu, die der Redner zuerſt entdeckte und die er ſpäter verwüſtet wiederfand. Der Redner beſprach dann weiter die Organiſation der Sklaven- und Elfenbeinjagden im Innern. Das von Tippu Tip im Innern von Afrika gegründete Reich war nur auf Bereicherung der Araber geſtützt. Wohl pflegen die Araber da, wo ſie länger bleiben, Rindviehzucht, Gemüſebau, Reis- und Kaffeekultur einzuführen, aber auf den Neger, der ſich doch unter europäiſchem Einfluſs durchaus nicht ſtumpfſinnig erweiſt, geht von alle dem nichts über. 1881 kam Redner, als ein

Bettler, auf ſeinem Zuge aus dem Innern zu den Arabern, deren Kredit und Gaſtfreundſchaft er ſtark in Anſpruch nehmen muſste. Ein gewiſſes chevalereskes Weſen, religiöſer Freimuth und ein gewiſſes Herrſchertalent ſei ihnen nicht abzuſtreiten. Mit allen bedeutenderen arabiſchen Häuptlingen ſchloſs Redner Freundſchaft und reiſte mit ihnen. Die Greuel der Sklavenjagden habe man ihm damals noch verborgen, jetzt wird ohne Scheu Alles offen betrieben. Jetzt haben die Araber auch die Ueberzeugung gewonnen, daſs die europäiſche Mitbewerbung ſie in der That bedroht, ſie rüſten ſich, den Kampf ums Daſein auszufechten. Wohl durchſchauen ſie die Vortheile ihrer Lage, gegenüber der des Europäers, welcher mit den groſsen Entfernungen, mit der Schwierigkeit der Ernährung vieler Menſchen in einem dem Europäer feindlichen Klima zu kämpfen hat. Sie wiſſen, daſs eine Truppe Weiſser ihnen im Innern nicht gefährlich werden kann; zugleich haben ſie die Eingeborenen derart verſchüchtert und in ihre Intereſſen verwickelt, daſs man die Eingeborenen zu Kriegsmannſchaften gegen die Araber nicht würde verwenden können.

Schon ſeit längerer Zeit ſei in Oſtafrika europäiſche Macht und Anſehen von den Arabern vielfach verhöhnt, wie das verſchiedene von dem Redner näher mitgetheilte Vorfälle im Innern und an der Küſte beweiſen. Auch er hat auf ſeiner zweiten Reiſe Erfahrungen in dieſer Richtung machen müſſen, früher von Tippu als ſein Freund empfangen und behandelt, muſste er ſich bei ſeiner zweiten Reiſe von dem Sohne Tippu's verhören und gefangen nehmen laſſen; die Araber ſagen ſelbſt: die Weiſsen ſind Weiber, ſie laſſen ſich Alles gefallen. Wenn die Engländer am Tanganyikaſee etwas gegen den Sklavenhandel unternehmen wollten, würden ſie ſofort von den Arabern mit Krieg überzogen werden, wie denn auch die Zerſtörung der ſchottiſchen Miſſionsſtation am Nyaſſaſee das Werk eines arabiſchen Häuptlings, Said-Bin-Habibu, iſt. Nach Rückkehr von ſeiner letzten afrikaniſchen Reiſe habe er bereits vor dem, was ſich nun ereignet habe, gewarnt, doch habe man ihn für einen Geſpenſterſeher gehalten. Gegenmaſsregeln hielt man auch für zu theuer, man hoffte alles in Güte wieder ordnen zu können. Dieſe Hoffnung habe ſich als eitel erwieſen, es gebe kein anderes Mittel als die Gewalt. Wenn dieſe vor einigen Jahren auch noch viel ſchneller gewirkt hätte als jetzt, ſo ſei es dafür doch auch jetzt nicht zu ſpät. Araber und Europäer können in Afrika nicht neben einander beſtehen: der Araber arbeite mit Sklaven, die er nicht bezahle, er beute die Eingeborenen rückſichtslos aus, zwinge ſie zum Tribut, zur Heeresfolge und Zwangsarbeit. Das könne der Europäer, beſonders ein europäiſcher Privatmann nicht. Nur eine Möglichkeit iſt gegeben, um das innere Afrika dem europäiſchen Einfluſs und Handel zu öffnen, ſie beſteht in der Ausweiſung des Arabers; das Raubthier, das ſich auf Koſten der Eingeborenen mäſtet, muſs verjagt, nöthigenfalls vernichtet werden. Die Geographie Oſtafrikas begünſtige in der That auch ein Vorgehen mit Gewaltmaſsregeln. Sind erſt einige Erfolge geſichert, ſo wird es mit der Herrſchaft der Araber ſchnell zu Ende gehen. Wenn die Küſten von den Europäern beſetzt ſind, wird die Zuführung von Munition für die Araber im Innern immer ſchwieriger werden und die Eingeborenen werden dann das Vertrauen in die Araber verlieren und zum Abfall von ihnen geneigt ſein. Von groſser Wichtigkeit iſt die Expedition zur Unterſtützung Emin's in dem Sinn, daſs dieſer auch ferner in Stand geſetzt wird, ſeine Stellung zu behaupten. Denn dieſe Stellung bedeutet den Grundſtein der Mauer, die den Araber des Sudans noch heute von dem des ſüdöſtlichen Afrika trennen ſoll; wird dieſe Scheidung nicht dauernd gehalten, ſo werden die verbundenen Araber ſo mächtig werden, daſs alle Opfer an Menſchenleben, Geld und Arbeit, die für die Erſchlieſsung Afrikas gebracht, ſich für längere Zeit als vergeblich erweiſen werden. Seitdem der Aufſtand ausgebrochen, iſt die Organiſation einer Hilfsexpedition für Emin inſofern ſchwierig, als das nöthige Material an Trägern und Soldaten an der Küſte jetzt unter arabiſchem Einfluſs ſteht. Erſt wenn wenigſtens ein Theil der Küſte wiederum europäiſchem Einfluſs unterworfen iſt, kann die Expedition organiſirt werden. Die zu wählende Route in das Innere bedürfe ſorgfältigſter Ueberlegung: die

von Schweinfurth, Junker und ihm empfohlene ſüdliche Route ſei jetzt nach dem Aufſtande nicht mehr möglich. Die nördliche Route von Oſten her gehe durch das Gebiet der kriegeriſchen Maſſai, die man wohl als kleiner Händler, nicht aber mit einer groſsen Macht paſſiren könne. Oder man dringe von der Somaliküſte her vor, in welchem Falle der Widerſtand der Somalis auch nur von ſehr ſtarken Expeditionen werde beſiegt werden können. Als einen hohen Ausdruck der gemeinſamen europäiſchen Civiliſation würde er es begrüſsen, wenn alle moraliſch und praktiſch betheiligten Staaten: England, Deutſchland, Portugal und der Kongoſtaat, ſich, von allen kleinlichen Rückſichten frei, zu einem gemeinſamen Vorgehen nach dem gemeinſamen Ziele entſchlöſſen. Schon jetzt wird ein ſolches Vorgehen im Voraus mit groſser Befriedigung begrüſst.

Redner gedenkt der Gunſt der öffentlichen Meinung, der bereitwillig flieſsenden Beiſteuern für das Emin-Unternehmen, das z. Z. zwar aufgeſchoben, aber eben nur aufgeſchoben und nicht aufgehoben ſei. Es werde alles daran geſetzt, das Unternehmen zu einem glücklichen Ende zu führen. Redner gedachte ſodann des Aufrufs des Kardinals Lavigerie, der ſich um die Miſſion und die Civiliſirung von Afrika groſse Verdienſte erworben habe. Auch in ihm, dem Redner, ſo ſprach ſich derſelbe zum Schluſs ſeines hier nur ſkizzirten inhaltreichen Vortrags aus, lebe der heiſse Wunſch, etwas zur Befreiung einer geknechteten Raſſe, die ſich dieſes Joches nicht einmal bewuſst, beizutragen und Afrika der Civiliſation öffnen zu helfen.

Der allgemeine und langanhaltende Beifall, welcher nach den Schluſsworten des Vortragenden ertönte, bekundete den Eindruck, den derſelbe auf ſeine Zuhörerſchaft hervorgebracht hatte. Dem Dank für das Gehörte gab auſserdem Herr Prof. Dr. *Haſſe* mit herzlichen Worten Ausdruck. Das praktiſche Reſultat der Verſammlung beſtand aber in der einmüthigen Zuſtimmung zu einer von Herrn Profeſſor Haſſe entworfenen und vorgelegten Reſolution.

Nach Schluſs der Verſammlung fand zu Ehren des Herrn Premierlieutenant *Wißmann* in einem der Nebenſäle ein gemeinſchaftliches Abendeſſen ſtatt.

7. Vereinssitzung am 10. November 1888. Vorſitzender: Herr Prof. *Ratzel.* Die Herren *Heinrich Keilberg* und *Theod. Habenicht* werden zu Kaſſenreviſoren ernannt.

Der Vorſitzende gedenkt der im Verlaufe des Jahres verſtorbenen Vereinsmitglieder und widmet dem Ehrenmitgliede General *von Prſchewalski*, einen längeren Nachruf, indem er hervorhebt, was der Entſchlafene als Geograph und als Reiſender geleiſtet habe. Die Werke Prſchewalskis liegen aus, ebenſo die geologiſchen Karten des verſtorbenen Prof. *Kjerulf* in Chriſtiania.

Es folgen geſchäftliche Mittheilungen über neu aufzunehmende und vorgeſchlagene Mitglieder und zum Schluſs der angekündigte Vortrag.

Herr Dr. *v. d. Steinen* aus Düſſeldorf berichtete über ſeine zweite Schingu (Xingû)-Expedition.

Schon 1884 erforſchte der Reiſende von Cuyaba in der braſilianiſchen Provinz Matto Groſſo aus das Fluſsgebiet des Schingu, auf demſelben hinabfahrend bis zu ſeiner Mündung in den Amazonas. Von der Gröſse des Fluſſes

giebt der Vergleich eine Vorſtellung, daſs, wenn ſeine acht Kilometer breite Mündung bei Leipzig wäre, ſeine Quellen in Sicilien zu ſuchen wären. Neben den geographiſchen galt es auch ethnographiſchen Forſchungen, da man Menſchen fand, welche noch in den primitivſten Lebensformen ſtanden und nicht einmal das Eiſen kannten.

1887 begann die zweite Reiſe, an welcher der Major v. d. Steinen und die Doktoren Ehrenreich und Vogel theilnahmen. Die weitere Betheiligung beſtand aus 13 Leuten, ferner 1 Officier und 4 Soldaten. Nach der Ankunft in Braſilien konnte der Aufbruch nach dem Innern nicht ſogleich erfolgen, da die Verbindung der Provinz Matto Groſſo nach der Küſte wegen Ausbruchs der Cholera an der La Plata-Mündung unterbrochen war. Erſt im Juli 1887 brachen die Reiſenden von Cuyaba auf und verfolgten behufs Vervollſtändigung der Karte eine von der 1884 eingeſchlagenen abweichende Richtung. Nach Ueberſchreitung des Manſofluſſes kam die Expedition bei der Niederlaſſung der Bakairi am Parangatingaſtrome an, einem Zufluſſe des Tapajos. In einigen Tagen wurde der Batovy erreicht, der ſchon 1884 befahrene Zufluſs des Schingu. Die Weiterreiſe bot im Waldgebirge, das von vielen Schluchten durchſetzt war, und im Uferdickicht groſse Schwierigkeiten. Am 9. September wurde ein Raſtplatz als Standquartier auserkoren und einige Leute hier zurückgelaſſen. Die Anderen ſetzten die Reiſe auf dem Fluſſe fort. Sichere Spuren der Eingeborenen wurden hier erkannt und nun gings auf die Suche nach den Indianern.

Bald traf der Reiſende mit den erſten Bakairi zuſammen, ein freundlicher Verkehr wurde angebahnt und bald die Niederlaſſung der Eingeborenen erreicht. Hier weilte Dr. v. d. Steinen allein bei dieſen Naturmenſchen, ging mit den Indianern auf den Fiſchfang, der mit Pfeilſchüſſen ausgeübt wird, beſuchte die Waldblöſsen, wo Mandjoka und Mais gebaut wird, nachdem die Urwaldbäume mit Steinbeilen niedergelegt ſind. Zur Speiſe dienten gebratene Fiſche, ungeſalzener Mandjokabrei und Früchte. Zu ihrer Erheiterung wurden die Wunder der Cultur gezeigt: ein Streichhölzchen wurde angebrannt, mit Taſchenmeſſer und Scheere Nagel und Haar geſchnitten, Verrichtungen, die ſie mit Gras und Fiſchzähnen vornehmen müſſen. Abends wurden gemeinſchaftlich in Blätter gewickelte, $^3/_4$ Fuſs lange Cigaretten geraucht und dem Fremden eine ſeltſame Aſtronomie gelehrt. Da war die Sonne eine Krone von Ararasfedern, der Mond eine ſolche von Japufedern, der Orion das Geſtell zum Mandjokatrocknen, die Milchſtraſse ein lebloſer Rieſenbaum.

Es wurden alle drei Dörfer der Bakairi beſucht, und überall Gaſtfreundſchaft gefunden. Nach Ueberwindung zahlreicher Waſſerfälle wurde der Stamm der Nahuqua erreicht, das zahlreichſte Volk am Veuliſeufluſſe. Ihr Gebiet wird noch von einem andern gröſseren Strome durchzogen, dem Kuluene, der den vornehmſten Zufluſs des Schingu bildet. Dieſe Indianer gehören wie die Bakairi zur Karibenfamilie und lieferte höchſt werthvolle Beweiſe für die Theorie des Reiſenden, derzufolge die Kariben, urſprünglich ſüdlich ſitzend, nach Norden ausgewandert ſind. Die Nahuquas, ſchon vorher vom Kommen der Fremden unterrichtet, waren geflohen und die Hütten verſchloſſen. Erſt nachdem die friedlichen Abſichten in die Luft hineingerufen waren, zeigten ſich viele Männer. Später kamen auch die Weiber zurück, aber es war nicht möglich, ethnographiſche Meſſungen oder Photographien vorzunehmen.

Um ſolche Schwierigkeiten nicht wieder zu haben, ging Dr. v. d. Steinen nur in Begleitung von zwei wilden Bakairis zu dem Stamm der Mehinakus, der in einigen Tagen erreicht wurde. Mit groſsem Geſchrei wurde der Fremde begrüſst und an den Handgelenken in die Mitte des Dorfes geführt. Viele unverſtandene Fragen wurden an ihn gerichtet, die gaſtliche Geſinnung aber durch dargereichte Mandjokakuchen zu erkennen gegeben. Die ſpäter nachfolgende Reiſegeſellſchaft wurde ſchon mit wahrer Feierlichkeit empfangen. Der zuletzt beſuchte Stamm war derjenige der Trumais, die am Zuſammenfluſs des Batovy und Veuliſeu wohnen. Schon 1884 wurden ſie dort getroffen, wo ſie damals in Folge eines zufälligen Schuſſes entflohen. Jetzt fielen ihre alten Feinde, die

Sujas (auch Bekannte von der erſten Expedition, Botokuden mit Korkſcheiben in den durchbohrten Lippen, ein kriegeriſcher Stamm am oberen Schingu) über ſie her, verbrannten ihr Dorf und tödteten viele Männer. Sie flohen gegen Süden, woher die Expedition kam, für ſie die Urſache noch gröſseren Schreckens.

Alle dieſe Indianer ſind von Mittelgröſse, wohlproportionirt und muskulös. Die Klafterweite bei ausgebreiteten Armen iſt meiſt gröſser als die Geſammtkörperlänge. Die Hautfarbe wechſelt in verſchiedenem Orangegelb. Das Haar iſt braun und wellig, und wird am Kopfe kreisrund verſchnitten. Die Weiber haben vorn Ponnyhaare und laſſen die hinteren auf die Schultern fallen. In zahlreichen Fällen iſt die Tonſur Brauch, wohl ein nationales Unterſcheidungszeichen, das man irrthümlich den Patern entlehnt wähnte. Alle Geſichts- und Körperhaare werden ſorgfältig ausgerupft, vielleicht um einem kosmopolitiſchen Inſekt nicht noch mehr Standquartiere zu bieten. Beide Geſchlechter gehen völlig nackt, und einzelne Gegenſtände dienen vielmehr nur dem Schmucke als dem Begriff der Kleidung. Hierher ſind zu rechnen Halsketten und das von den Weibern getragene Schürzchen aus Palmblatt, das in ſeiner dreieckigen Form aber immer noch bequem in einer Zündholzſchachtel Platz findet. Die Eingeborenen lieben es, ſich mit Kohlenſtaub oder einer rothen Oelfarbe einzureiben, auf welcher Mücken und Moskitos kleben bleiben. Deshalb ſind ſie aber durchaus nicht unreinlich zu nennen und nehmen meiſt täglich zweimal ein Bad.

Ihre bienenkorbartigen Häuſer haben von zwei Seiten Eingänge und oben einen Abzug für den Rauch. Sie ſtehen gewöhnlich in weitem Kreiſe, in deſſen Mitte die nicht bewohnte Feſthalle errichtet iſt. Die Häuſer ſind angefüllt mit Kürbisflaſchen, Pfannen, Körben mit Mundvorrath, Waffen und Werkzeugen. Die Hängematten ſind aus Palmfaſern oder Baumwolle gefertigt. Ackerbau und Fiſchfang liefern die hauptſächlichſten Nahrungsmittel, die Jagd iſt von geringerer Bedeutung. Wie hoch von den noch in der Steinzeit lebenden Indianern die wunderbaren eiſernen Werkzeuge geſchätzt wurden, geht daraus hervor, daſs die Anetos im Tauſch gegen ein Beil ein groſses Kanu gaben, das ſie auf meilenweitem Waldpfade zum Fluſſe auf ihren Schultern zu ſchleppen hatten, und doch zeigten ſie ſich zufrieden mit dieſem brillanten Geſchäft. Zu Beilen dienen ihnen Steine, die Zähne gewiſſer Fiſche zu Meſſern. Durchbohrte Fluſsmuſcheln wenden ſie an, Holz zu ebnen und zu glätten. Das Erdreich wenden ſie mit ſpitzen Hölzern oder mit den Krallen des groſsen Gürtelthieres. Die zu Beilen geeigneten Steine werden nur von einem Stamme geliefert, ohne daſs aber die Indianer einen Begriff von Tauſchhandel haben. Auffallend iſt bei dieſen Völkerſchaften eine ausgeprägte künſtleriſche Neigung. Es zeigt ſich dies ſchon in den Verſuchen, den Thongefäſsen Thiergeſtalt zu geben, Gürtelthiere, Jabutis und Fledermäuſe nachzubilden, und erſtreckt ſich auf die meiſten Gegenſtände des täglichen Gebrauchs. Dabei iſt aber zu bemerken, daſs einzelne gemalte Figuren durchaus keinen Anfang zu geometriſcher Darſtellung machen, ſondern lediglich als Abbildung von Gegenſtänden aufzufaſſen ſind. Hervorzuheben ſind noch die Sorgfalt und Sauberkeit dieſer Arbeiten.

Die Weiber leben meiſt in gutem Einvernehmen mit den Männern und ſind durchaus nicht in untergeordneter Stellung. Hochzeitsfeierlichkeiten giebt es nicht. Das Mädchen geht mit dem Manne, der es wählte, nach deſſen Hütte; der Mann befeſtigt die Hängematte ſeiner Gefährtin unter der ſeinen und die Ehe iſt geſchloſſen. Bei Geburten hält auch der Ehemann ſein Wochenbett, muſs einige Tage in ſeiner Hängematte bleiben und darf nur Waſſer und Mandjokabrei genieſsen. Man ſagt: wenn der Vater Fleiſch oder Fiſch äſse, ſo würde das dem Neugeborenen ſo übel bekommen, als wenn es dieſer ſelbſt genoſſen hätte. Der Glaube an eine Fortdauer des Lebens nach dem Tode iſt allgemein. Vorhanden iſt der Gedanke einer Seele, die während des Schlafes den Körper verläſst. Deſshalb ſoll man Niemand aufwecken, es könnte vielleicht die Seele keine Zeit haben, um zurückzukehren.

Unter den Bakairi lernte der Reiſende einen intereſſanten Mythus vom

Urſprung der Welt kennen. In den Erzählungen der Indianer iſt die Auffaſſung des Verhältniſſes des Menſchen zum Thiere charakteriſtiſch. Der Gedanke vom verſchiedenen Urſprung der Menſchen und Thiere iſt ihnen fremd, und es geht aus allen ihren Sagen hervor, daſs ſie Menſchen und Thiere qualitativ gleich auffaſſen, der Menſch iſt nur das ſtärkere und klügere Thier. Dieſe Völker haben weniger den Beruf zu Kriegern, als zu Aerzten. Den Zauberern geben ſie Krankheit und Tod im Gefolge von Krankheit Schuld. Ihre Aerzte heilen durch Einblaſung von Tabaksdampf oder Anwendung von Speichel.

Mit 14 Kanus wurde zum Winterlager zurückgekehrt. Der Geſundheitszuſtand war durch die ſtark fallenden Regen ein ſchlechter geworden, und nur anhaltende Arſenikdoſen konnten das Fieber zurückhalten. Die Rückreiſe erfolgte unter ſtrömendem Regen; auf Ochſenhäuten wurden die angeſchwollenen Flüſſe überſetzt, trotzdem die Häute ſchon faulten, aber Erſatz war nicht zu ſchaffen. Schlieſslich trat Nahrungsmangel ein und die Mannſchaft muſste von dem Ertrage der Jagd leben, oder bitteren Palmkohl und Feldwurzeln eſſen. Endlich wurde eine Facenda gefunden, wo es friſche Lebensmittel gab. Am 31. Dezember wurde Cuyaba wieder erreicht, und ſo eine für Geographie ſowohl wie für Ethnographie und Linguiſtik höchſt erfolgreiche Reiſe abgeſchloſſen.

Das Publikum belohnte den Redner mit lebhaftem Beifall und der Vorſitzende dankte demſelben für ſeinen hochintereſſanten Vortrag.

8. Ausserordentliche Hauptversammlung am 8. Dezember 1888. Vorſitzender: Herr Prof. *Ratzel.* Der Entwurf der veränderten Satzungen wurde verleſen und im Einzelnen berathen. Dieſe Berathung führte zu einſtimmiger Annahme des Entwurfes. Der Vorſitzende machte ſodann geſchäftliche Mittheilungen über neu aufzunehmende und angemeldete Mitglieder und begrüſste den aus Oſtafrika heimgekehrten Herrn Dr. *Hans Meyer* und Herrn Prof. Dr. *Kirchhoff* aus Halle, beide Ehrenmitglieder des Vereins.

Den Vortrag des Abends hielt Herr Prof. Dr. *Kirchhoff* über: Geographiſche Motive in der Entſtehung von Nationen.

Früher waren es nur die Staatsrechtslehrer, welche den Begriff Nation erklärten, als einen durch Abſtammung, Sprache und Sitten zuſammengehörigen Theil der Menſchheit. Während Schiller und Fichte ihre goldenen Worte an die Deutſchen richteten, trotzdem ſie die Begriffe verſchieden faſsten, herrſchte in der groſsen Maſſe noch kein Verſtändniſs hierfür. Die Erklärung von Nation in genauerer Faſſung iſt erſt das Ergebniſs des 19. Jahrhunderts. Heute knüpfen wir ans Gegebene an, und ſchlagen gegen früher einen entgegengeſetzten Weg ein, indem wir das Geographiſche mit berückſichtigen. Wenn Richard Böckh ſagte: Eine Nation bedinge Gemeinſchaft der Sprache; und Henne-am-Rhyn: Jede Nation beſitzt ihre eigene Sprache, wie ihre Gebräuche etc., ſo kommt man in der Praxis damit nicht weit und ſieht bald, daſs dieſe Behauptungen ſehr wetterwendiſche Dinge ſind.

Die Franzoſen, die vor 200 Jahren in Deutſchland einwanderten, reden vollkommen deutſch und haben ſich uns vollkommen angepaſst. Käme ein Neger aus Centralafrika als Arbeiter zu einem Deutſchen, der aus Plauen oder Mittweida ſtammt, und in Südbraſilien lebt, ſo würde er ſicherlich das Deutſche in der ſchönſten ſächſiſchen Mundart erlernen. Eben ſo wenig gilt der Satz, daſs Blutsgemeinſchaft die Nation beſtimme. Wenn je Blutsgemeinſchaft und gleiche Abſtammung gegolten habe, ſo iſt dies bei den Bewohnern von Groſsbritannien und einem Theil der Vereinigten Staaten der Fall. Aber trotzdem haben ſich

zwei völlig andere Nationen herausgebildet, die in wirthſchaftlicher Beziehung ſich oft genug hart bekämpfen. Es exiſtirt überhaupt nie eine Gleichheit der Völker. Wer in den Chineſen nur eine einheitliche ſchlitzäugige Raſſe ſieht, täuſcht ſich, denn auch hier iſt das Volksthum aus vielen Elementen zuſammengeſchmolzen. Zur Zeit des zweiten puniſchen Krieges war Südchina noch nicht von Chineſen bewohnt; im 13. Jahrhundert begannen die Eroberungszüge der Mongolen. Die Ruſſen haben ähnliche Schickſale. Die Groſsruſſen waren ein im Centrum des heutigen Rufsland wohnender ſlawiſcher Volksſtamm, dem ſich ſpäter finniſche und tatariſche Völker angliederten. Die Vereinigten Staaten in Nordamerika ſind eigentlich erſt ſeit 100 Jahren gebildet worden, und zwar nur aus Bruchſtücken faſt aller europäiſchen Nationen.

Die Deutſchen bilden hier keine Ausnahme. Auch hier trifft das Gleichniſs vom groſsen Strome zu, der gebildet wird aus dem Zuſammenfluſſe zahlreicher Quellenarme. Wohl hatten die deutſchen Stämme viel Gleichartiges mit einander, aber bis ins 9. Jahrhundert fehlte das gemeinſame Gefühl des Deutſchthums. Unſer altes Reich als gemein deutſches Reich iſt eigentlich erſt von Heinrich I. gegründet worden. Vor 2000 Jahren bewohnten den Süden unſeres Vaterlandes Kelten, wie vor 1000 noch der Oſten von Slawen bewohnt war. Die von Virchow veranlaſsten Erhebungen über Augen- und Haarfarbe der Schulkinder Deutſchlands zeigen, daſs im Süden wahrſcheinlich eine gröſsere Miſchung ſtattgefunden hat, als im Norden. Die Brünetten haben von Nord nach Süd eine deutliche Zunnahme, während man im Nordweſtviertel Deutſchlands heute noch jenen hohen, blondhaarigen und blauäugigen echt deutſchen Geſtalten begegnet, welche an die Schilderungen des Tacitus erinnern.

Der dunkle Typus iſt nördlich der Donau geringer, als ſüdlich derſelben; dort würde der Ausdruck auf Kelten ſchlieſsen laſſen, hier aber iſt die Römerſeite. Betrachten wir indeſſen das Land der Wenden, deren Sprachgebiet ſeit Jahrhunderten zuſammenſchmilzt, ſo finden wir hier eine Sprachmiſchung weder durch das Schwert noch durch Blutmiſchung begünſtigt. Es iſt der langſame Proceſs des Eindringens der deutſchen Sprache von allen Seiten, und es dürfte doch noch geraume Zeit vergehen, ehe im Wendengebiet das eintritt, was von Rügen 1404 berichtet wird: daſs die letzte Frau ſtarb, welche noch die alte ſlawiſche Sprache geſprochen. Und wenn auch die Wenden ſich der deutſchen Sprache allgemein bedienen werden, ſie bleiben Nachkommen von Wenden, da unter ihnen deutſche Blutmiſchung ſelten iſt.

Wir können im Allgemeinen aber ſagen, daſs die Bevölkerung Mitteleuropas eine mehr oder minder gemiſchte Verbindung der drei Hauptvölkergruppen Europas darſtellt, der germaniſchen, romaniſchen und ſlawiſchen. Alſo weder die Sprache noch die Blutmiſchung reichen ganz zu einer Erklärung aus.

Die ſtaatliche Entwickelung fördert oft die Bildung einer Nation, wie uns das Beiſpiel von Portugal lehrt. Portugal iſt eine künſtliche Abgliederung von der pyrenäiſchen Halbinſel, die ſeit 1251 zum geſchloſſenen Lande wurde. Wir dürfen aber nicht überſehen, daſs dieſes Gebiet auch geographiſch vom ſpaniſchen Hinterlande getrennt iſt, ein anderes Klima und andere Pflanzenwelt aufweiſt. Portugal war als Küſtenland von jeher hingewieſen auf die See, auf Weltſchifffahrt und koloniale Unternehmungen. Im Gegenſatz zu Caſtilien hat ſich auch die Bevölkerung ſelbſtſtändig entwickelt, und trotz der vorhandenen Stammesbrüderſchaft und ähnlicher Sprache hat ſich ein Gegenſatz herausgebildet, der ſich oft bis zum Haſs verſchärft.

Die Niederländer ſind nach der phyſiſchen Anthropologie Deutſche. Ihr Land gehört geographiſch zu Deutſchland als das Mündungsgebiet unſeres Rheines. Und doch hat ſich hier ſeit Ende des 16. Jahrhunderts eine littorale Abtrennung vollzogen auf Grundlage littoraler Sonderintereſſen. Das Plattdeutſche hat ſich völlig zur Kulturſprache erhoben, die Nation fühlt ſich auch als ſolche und würde in Deutſchland heute nicht aufgehen wollen. Hier ſpielte freilich auch ein geſchichtliches Verhängniſs mit und die Deutſchen hatten damals für die

Niederländer keine Unterſtützung, als der Kampf gegen die ſpaniſche Herrſchaft begann.

Beſonders eigenartige Staatsſchöpfungen bilden aber nicht immer eine Nation aus. Schon bei den Griechen ſehen wir den Unterſchied zwiſchen Staat und Nation. Körperlich und ſprachlich eines Stammes, gleich thätig auf dem Gebiete von Kunſt und Wiſſenſchaft, nationalen Stolzes voll und immer bereit zur Gegenwehr gegen ihre Feinde, haben ſie ſich aber nie einen nationalen Staat errungen. Umgekehrt hat die Staatenſchöpfung der Römer, die ſich von der Siebenhügelſtadt ausbreitete auf Latium, auf Italien und endlich auf alle Mittelmeerländer, keine römiſche Nation von dieſer Ausdehnung ſchaffen können, ſondern blieb nur ein Haufenwerk. So konnte in unſerer Zeit auch Preußen keine Nation werden, dafür war es viel zu deutſch geſinnt. Nicht rein politiſche Elemente ſind alſo die Triebfedern zur Bildung von Kulturnationen.

In der Beantwortung unſerer Frage weiſen uns franzöſiſche Forſcher einen klareren Weg. Renan ſagt: Eine Nation iſt nie etwas anderes, als die Genoſſenſchaft einer Sorte Menſchen, die zuſammengehören wollen. Hovelaque faſst ſie als ſociales Verhältniſs auf, daſs ſich befeſtigt durch die Gemeinſamkeit der Intereſſen, der Leiden, des Ruhmes. Wie oft ſehen wir, wie nach dem Ausgang der Geſchichte ein ſolcher Wille geleitet worden zur Zuſammengehörigkeit. Wie der Dichter ſagt: „Wir wollen ſein ein einig Volk von Brüdern, in keiner Noth uns trennen und Gefahr“, ſo ſchloſſen ſich die Schweizer zuſammen, weil ſie daſſelbe ſchöne Haus bewohnen, ihre Heimath vom Jura bis zu den Schneegipfeln der Alpen, vom Genfer See bis zum Bodenſee. Obgleich zweiſprachig, verbanden ſich die Bewohner der Alpenſchweiz mit den Bewohnern der hügeligen Molaſſeſchweiz, weil ſie wirthſchaftlich auf einander angewieſen waren.

Es entſcheidet aber nicht der Wille allein zur Bildung von Nationen, ſondern wir müſſen ſagen, daſs nach Maſsgabe der Ländergeſtalt eine Nation ſich bilden kann unter dem Zuſammenwirken phyſiſcher, geographiſcher und geſchichtlicher Urſachen — es muſs Intereſſengemeinſchaft vorhanden ſein. Hierdurch verſtehen wir es, wie die Hunderttauſende von Deutſchen, die nach den Vereinigten Staaten auswanderten, ſchon in der erſten oder zweiten Generation ſich entnationaliſiren. Hier wirkt die Gleichartigkeit der Landesnatur, und das gleichartige Wirthſchaftsleben fördert die Verbindung zur Behauptung und Vertheidigung des eingenommenen Landes.

Ferner ſehen wir, daſs auch auf einheitlichem Boden die Menſchen beſtrebt ſind, Gegenſätze auszugleichen, wie uns die zuſammengewürfelte Bevölkerung von Südafrika lehrt. Warum hat im 12. und 13. Jahrhundert die Gründung des Mongolenreiches keine Nation geboren? Dieſe groſse Bewegung iſt vergleichbar mit der ſpäteren napoleoniſchen, die Vieles zuſammenſchmolz, aber doch Nichts ſchuf. Wenn keine ethniſchen Sonderungen vorliegen, ſo verhindert eine Zuſammenſchlieſsung in nationaler Beziehung oft die geographiſche Gegenſätzlichkeit. Die Kalmarer Union beſtand nicht lange, trotzdem Abſtammung und Sprache die nordiſchen Völker verband. Aber der Norweger mit ſeiner der See zugewandten Lebensneigung iſt ein Anderer als der ſchwediſche Flachlandbewohner, und der Däne iſt geographiſch auf ein von Skandinavien vollkommen getrenntes Landgebiet angewieſen, ſo daſs heute in Wirklichkeit dort drei Nationen neben einander beſtehen.

Von Nationen iſt uns in der Neuzeit beſonders Italien nahe gerückt, das gleich uns die Vollendung ſeiner nationalen Einheit ſeit 1870 errungen hat. Auch hier war die Gemeinſamkeit der Volksintereſſen klar vorgezeichnet, in deren Vereinigung der Staatsbau gekrönt wurde. In unſerer Heimath ſelbſt war der Vorläufer zur endgiltigen Vereinigung der Zollverein, ein groſser wirthſchaftlicher Verband. Aber erſt ſeit dem groſsen Kriege, den wir mit durchlebt haben, reifte die nationale Vollendung. Geſtärkt in der Organiſation nach innen, bewehrt durch eine politiſche Machtfülle nach auſsen, ſuchten wir eine weiter reichende Bethätigung in der Erwerbung überſeeiſcher Gebiete. Hoffen wir und kämpfen wir dafür, daſs die Einigkeit des neuen deutſchen Reiches ein

feſter Panzer unſerer Nation ſei. Schützen und bewahren wir unſere nationale Ausbildung und unſer nationales Beſtehen.

Dem gewandten Redner wurde von der Verſammlung lebhafter Beifall geſpendet.

9. Wissenschaftliche Sitzung am 21. Dezember 1888. Herr Prof. *Ratzel* beſprach zuerſt die für die Bibliothek des Vereins eingegangenen Geſchenke und gab einige Erläuterungen zu den neueſten Nachrichten über *Emin Paſcha.* Herr Kartograph *Opitz* legte ſeine mit Dr. *Polakowsky* bearbeitete Mapa de la república de Chile 1 : 2 500 000 vor, die für die Auswanderungsagenturen beſtimmt iſt.

Herr Dr. *Burgkhardt* aus Leipzig ſprach über die Höhenverbreitung der Bevölkerung im Erzgebirge.

Die Volksdichtigkeit iſt das Produkt der verſchiedenſten, tief in das Wohl der Menſchen eingreifenden Vorgänge und Zuſtände, in ihr ſpiegeln ſich die ſocialen Verhältniſſe eines Volkes ab, und ſie iſt daher auch ein Thema von unerſchöpflicher Fülle. Bei der Darſtellung derſelben iſt es üblich, die Dichtigkeit der Bewohner von Staatengebilden zu berechnen ohne Rückſicht auf Bodenform und Bodenbedeckung. Zweckentſprechender iſt aber, die Volksdichte ſolcher von der Natur ſelbſt abgegrenzter Gebiete, wie z. B. die Gebirge es ſind, zu beſtimmen, da die Beſiedelung je nach der Höhenlage ihrer Theile eine ſehr verſchiedene iſt, jedoch immer eine ſolche, die von unten nach oben geringer wird.

Dieſe Abnahme vom Fuſse des Gebirgs bis zu ſeinem Kamme giebt alſo eine Abgrenzung von Dichtigkeitsgruppen an die Hand, das ſind die Höhenſtufen, welche von den Iſohypſen begrenzt werden, für welche ſich Abſtände von 100 m am meiſten empfehlen. Mit Zuhilfenahme der Orometrie wird auch der Flächeninhalt der einzelnen Höhenſchichten zwiſchen beſtimmten Iſohypſen gefunden, deren abſolute und relative Bevölkerung dann geſucht werden kann. Dieſes Verfahren wurde angewandt, um die Bevölkerung des Erzgebirges nach der Höhe ihrer Wohnorte auf Höhenſchichten zu vertheilen, weil dieſes Gebirge allgemein als das ſtärkſtbevölkerte angeſehen wird.

Im Allgemeinen ergaben die Unterſuchungen, daſs auf der Nordweſtſeite das Areal von 400—500 m Meereshöhe das ausgedehnteſte iſt und 25 Procent der ganzen Gebirgsſeite umfaſst, und daſs die weiter aufſteigenden Zonen im Verhältniſs von 5, 4, 3, 2, 1 abnehmen. Steigen wir über den Kamm hinweg, ſo gelangen wir auf die ſüdöſtliche Seite des Gebirges, die ſich zur nordweſtlichen hinſichtlich des Flächenraumes wie 1 : 3,5 verhält und in Folge deſſen auf den einzelnen Höhenſtufen ein viel geringeres Areal hat. Dieſer Kamm von 844 m mittlerer Höhe hat die Bewohner der beiden Gebirgsſeiten keineswegs getrennt oder auseinander gehalten. Zwiſchen denſelben beſteht vielmehr ein lebhafter Verkehr, es führen mehrere Eiſenbahnen über das Gebirge hinweg, und daſſelbe iſt bis auf ſeine höchſten Theile mit Wohnplätzen bedeckt.

Auf die ihrem Flächeninhalt nach bekannten Höhenſtufen wurde nun die Bevölkerungsdichtigkeit derſelben unterſucht. Die abſoluten Zahlen werden nach der Höhe kleiner werden, weil die bewohnbaren Räume nach oben abnehmen. Die andern Einflüſſe, die ſich auf die Beſiedelung geltend machen, wie diejenigen der klimatiſchen Verhältniſſe, der mit der Höhe zunehmenden Waſſerarmuth und Unfruchtbarkeit des Bodens, der ausgedehnten Waldſtrecken u. a. können nur durch Ermittelung der relativen Bevölkerung und der Dichte der Wohnplätze in den verſchiedenen Höhenzonen ausgedrückt werden.

Im ganzen Erzgebirge wohnen 1 332 929 Menſchen. Die Zahl der Bewohner auf der Höhenſtufe von 200—300 m iſt nur klein (4 Proc.) und beſchränkt ſich auf einige allerdings ſtark bevölkerte Flusſthäler. Die gröſste Zahl der Menſchen wohnt zwiſchen 300—400 m, nämlich 38 Procent aller Gebirgs-

bewohner. Von da an nehmen die Zahlen nach obenhin in einer gewiſſen Regelmäſsigkeit ab, welche durch das Uebergewicht und den nivellirenden Einfluſs der ſanft abfallenden Nordweſtſeite hervorgebracht wird, im Gegenſatz zu der ſteilen, in ihrer Beſiedelung oft ein ſehr regelloſes Bild darſtellenden Südoſtſeite. Ein relativ geringer Unterſchied beſteht zwiſchen den Höhenzonen von 500—600 m, wo 13 Procent, und 600—700 m, wo nur 10 Procent wohnen. Der Grund liegt darin, daſs in der Höhe von 600 m noch eine Stadt von 13800 Einwohnern, Annaberg, gefunden wird. Der Einfluſs derſelben macht ſich in allen Zahlenreihen geltend, denn dieſe Stadt nimmt ihrer Höhe, Lage und Gröſse nach eine eigenartige Stellung nicht nur in Sachſen, ſondern eigentlich in der ganzen Welt ein.

Ein groſser Sprung iſt zwiſchen der 7. und 8. Höhenſtufe (800—900 und 900—1000 m) zu verzeichnen, denn mit 900 m ſinkt die Bevölkerung auf den vierten Theil von derjenigen der vorhergehenden Stufe herab, von 2 Procent auf 0,5 Procent. Auch das iſt leicht erklärlich, da mit 900 m der Kamm des Gebirges überſchritten iſt und dann die zuſammenhängenden beſiedelungsfähigen Flächen ſehr zuſammenſchmelzen und viele Höheninſeln zum Vorſchein kommen. Die Zahl der Menſchen jenſeits der mittleren Kammhöhe beträgt 23608 oder 1,77 Procent aller Gebirgsbewohner und die der Ortſchaften 40 oder 3,3 Procent aller Wohnplätze. Die letzte und höchſte geſchloſſene Ortſchaft des Erzgebirges liegt zwiſchen 1000 und 1100 m und iſt merkwürdiger Weiſe eine Stadt, das böhmiſche Gottesgab mit 1225 Einwohnern. Zu ihr kommt noch auf derſelben Stufe ein einzelnes „Neues Haus“ (1080 m) am Fichtelberg mit 6 Bewohnern, und dieſes iſt Sachſens höchſter bewohnter Punkt.

Auch die nächſte, alſo überhaupt die vorletzte Höhenſchicht des Gebirges (1100—1200 m) iſt noch dauernd bewohnt. Am Keilberg findet man in einer Höhe von 1154 m, die Sonnenwirbelhäuſer, welche alſo die höchſten immer bewohnten menſchlichen Wohnſtätten des Erzgebirges ſind (zum Vergleich: Brockenhotel im Harz 1142 m, groſse Wieſenbaude 1423 m, Sa. Maria am Stilfſer Joch 2535 iſt die höchſte dauernd bewohnte Stelle, Obſervationshaus am Sonnblick in den Tauern 3095 m). Einen Beitrag zu den klimatiſchen Verhältniſſen und damit zur Schwierigkeit der Lebensverhältniſſe dieſer Gegend liefert die Phänologie der Pflanzenwelt. In Oberwieſenthal tritt die Blüthezeit der Pflanzen im Durchſchnitt 25 Tage, in Jugel bei Johanngeorgenſtadt und auch in Kupferberg 30 Tage ſpäter als in Leipzig ein.

Neben der Zahl der Menſchen, die das Gebirge bewohnen, iſt auch die Zahl der Ortſchaften deſſelben, ſo wie ſie auf die einzelnen Höhenſchichten vertheilt ſind, beſtimmt worden (1043 Dörfer und 166 Städte). Auf der 300—400 m-Stufe liegt nicht die Mehrzahl, weil dieſelbe auf der Südoſtſeite ſehr ſchmal iſt, doch ſind darunter die meiſten Städte und groſse Dörfer (über 2000 Ew.), während auf der nächſthöheren Stufe (400—500 m) bei mehr Bewohnern nur 36 Städte gefunden werden. Es nimmt die Zahl der Ortſchaften vom Fuſs des Gebirges bis zum Kamm auch ohne Unterbrechung regelmäſsig ab. Das Maximum der Gröſse des Areals ſowohl, wie der Zahl der Ortſchaften findet ſich auf derſelben Höhe (400—500 m), bei der Bevölkerung aber um eine Stufe tiefer, was die drei groſsen Bevölkerungscentren Zwickau, Chemnitz und Freiberg mit den vielen groſsen umliegenden Fabriks- und Bergwerksdörfern bewirken.

Beſondere Beachtung verdienen die Zahlen, welche die Bevölkerung und die Ortſchaften eines Quadratkilometers angeben, da ſich in ihnen bei dem Erzgebirge alle die mannigfaltigen, mit zunehmender Höhe ſich einſtellenden beſiedelungserſchwerenden und -hindernden Einflüſſe ausprägen. So können dieſe Zahlen gleichſam als die Scala eines fein fühlenden Thermometers angeſehen werden, welche alle Veränderungen innerhalb eines Gebirges und auch alle Veränderungen in den ſocialen Verhältniſſen ſeiner Bewohner anzeigt. Am engſten wohnen natürlich die Menſchen auf den unterſten Stufen, 1170 Bewohner auf 1 qkm in 200—300 m Höhe, 479 Bewohner auf 1 qkm in 300—400 m Höhe. In dem Terrain von 600—700 m wohnen 120 Menſchen auf den Quadrat-Kilometer, und auch hier zeigt ſich wieder der Einfluſs der Stadt Annaberg.

Noch in 1000—1100 m wohnen 35 Menſchen auf 1 qkm. Ein Wohnplatz kommt auf 2,3 qkm in 200—300 m Höhe, auf 3,4 in 300—400, auf 7 in 600—700, auf 15 in 1000—1100 m Höhe, ein Hinweis auf die Abnahme des Werthes und der Ertragsfähigkeit des Bodens nach oben.

Betrachten wir die Siedlungsverhältniſſe auf beiden Gebirgsſeiten. Auf der Nordweſtſeite wohnen 222 Menſchen auf den Quadratkilometer, auf der ſüdöſtlichen nur 113, im Gebirge als Ganzes betrachtet 203, eine mittlere Dichtigkeit, welche derjenigen des ganzen Königreichs Sachſen (212) ſehr nahe kommt. Die Nordweſtſeite enthält auf 36 qkm eine Stadt, auf 7 ein Dorf, die Südoſtſeite auf 61 nur 5. Ein Wohnplatz findet ſich auf dem Erzgebirge im Allgemeinen auf 5,4 qkm. Will man das Erzgebirge als beſonders dicht bevölkert anſehen, ſo iſt es am richtigſten, einen oberen und unteren Theil zu unterſcheiden, welche durch die 700 m Höhenlinie getrennt werden. Beide verhalten ſich hinſichtlich der Dichtigkeit ihrer Bevölkerung wie 1 : 9,11; oben beträgt die Volksdichte 45, unten 413 auf den Quadratkilometer. Das obere Gebiet hat faſt gleiche Volksdichten mit Mecklenburg-Schwerin (43), die aber weder das deutſche Reich (87), noch Weſtpreußen (55) oder das Gebirgsland Steiermark (54) erreicht, aber z. B. von der fruchtbaren Ebene der Leipziger Kreishauptmannſchaft (206) weit entfernt iſt. Dagegen übertrifft das Gebiet über 700 m die Volksdichtigkeit des Königreichs Sachſen um das Doppelte.

Herr Prof. Dr. *Ratzel* verlas ſodann eine Arbeit des Herrn Dr. *Sandler* aus Edinburg über die Lochaber Strandlinien.

Derjenige Theil der ſchottiſchen Hochlande, welcher von ihrem höchſten Punkte, dem Ben Nevis, nach Oſt zieht, und dem der Lochaber-Diſtrikt mit den berühmten Strandlinien angehört, entbehrt eines Hauptreizes der ſchottiſchen Gebirgslandſchaften, der Seen. Dagegen kommen einige Flüſſe zu beſſerer Entwickelung. Im Thale des Spean, in der Gegend, wo der Treig herabkommt, erſcheinen dem Beobachter plötzlich auf beiden Seiten die Abhänge entlang ſchnurgerade horizontale Linien, durch hellere Färbung aus dem Grün des Vordergrundes hervorſtechend und ſelbſt noch aus dem Nebelgrau der Ferne herausſchimmernd. Es iſt leicht möglich, beim direkten Aufwärtsſteigen über ſie hinzuſchreiten, ohne ſie zu bemerken, weil zahlreiche uferloſe Waſſerfäden, Flecken hohen Haidekrautes, Moos, Felsbrocken etc. die nächſte Umgebung zu mannigfaltig machen. Von einem höher gelegenen Standort erblickt man ein ſchmales horizontales Band, welches einem überwachſenen Wege gleichſieht. Man verfehlt ihn jetzt nicht zum zweiten Male und erkennt eine ſehr charakteriſtiſche Eigenſchaft von ihm, welche für weiterhin faſt alle Zweifel über die Lage des „Weges“ ausſchließt; der Böſchungswinkel des Gehänges auf 2—3 m von ſeiner äuſseren Kante abwärts iſt nämlich weit gröſser als der allgemeine (durchſchnittliche) Böſchungswinkel des Bergabhanges, und auch gröſser als der des Gehänges unmittelbar über der inneren Kante. Die innere (Berg-)Seite des „Weges“ iſt weniger deutlich, da ſie durch heruntergerollte Steine und heruntergewaſchenes kleines Gebröckel ein wenig erhöht iſt.

In dieſer Beſchaffenheit zieht ſich der Weg an der nördlichen Thalſeite ununterbrochen entlang, beinahe bis zum Glen Roy, ſich in dieſes Thal hinein fortſetzend. Ebenſo geht er im Spean-Thal nach Weſten weiter. Es iſt bemerkenswerth, daſs hier in einer Entfernung von 15 km vom Meer (Loch Limche) beide Linien zugleich ausgehen, ohne Endmarke und ohne daſs im Charakter der Thalgehänge ein Wechſel eingetreten wäre. Zwiſchen Spean und Ben Nevis liegen zwei ſehr unregelmäſsig geſtaltete Hügelzüge, deren Material aus Schotter mit Kies und erdigem Sand beſteht, deſſen unregelmäſsige Schichtung auf Ablagerung in flieſsendem Waſſer hindeutet; auch gekritzte Geſchiebe kommen ſpärlich vor. Das Ganze ſtellt alſo wohl eine Grundmoräne vor, auf welcher eine Combination von Endmoränen und fluvioglacialem Schotter liegt.

Im Thale des Glen Roy aber erblicken wir ſtatt des einen „Weges“ drei Wege parallel über einander, die ſofort ins Auge fallend ſind. Der untere endet bei Spean Bridge, der mittlere 1 km nördlich von Bohuntine auf beiden Thal-

ſeiten. Quer durchs Thal geht an dieſer Stelle ein flacher Wall. Der untere und der mittlere Parallelweg ſind durch Querwälle nicht durchbrochen, ſondern gehen um dieſelben herum. Alle drei Linien ziehen ſich dann mit einander mit dem Roythal nach Norden hinauf. Im oberen Glen Roy verſchwindet der unterſte Parallelweg kurz vor der Umbiegung des Thales nach Oſten in geringer Höhe über der Thalſohle, ebenſo weiter öſtlich der mittlere, während der obere faſt bis zur Waſſerſcheide gegen den Spey nachgewieſen iſt. Die Meereshöhe für dieſe Parallelwege beträgt für das Glen Gloy 358 m, für Glen Roy: oberſter Weg 352 m, mittlerer 328 m, unterer 263 m.

Wie ſind ſie entſtanden? Das iſt die Frage, die ſich angeſichts dieſer Linien Jedem aufdrängt. Die Antworten hat Jolly in eine Tabelle gebracht und erhielt drei Haupttheorien: 1) die Diluvialtheorie, welche eine Ueberſchwemmung als Urſache annimmt; 2) die marine Strandlinientheorie; 3) die lacuſtrine Strandlinientheorie. Letztere zerfällt in drei Unterabtheilungen, je nachdem man die Frage nach der Beſchaffenheit des die vermutheten Seen aufſtauenden Dammes offen ließ, oder einen Geröllдamm annahm oder einen Eisdamm. Da die Lochaberlinien keine nennenswerthe Neigung beſitzen, ſo iſt die Anſicht, daſs ſie Strandlinien ſeien, ſchon längſt allgemein angenommen worden.

Der marinen Strandlinientheorie ſteht vor Allem der Umſtand im Wege, daſs ſie fern vom Meere enden ohne die geringſten Spuren einer Fortſetzung nach der See zu. Ferner iſt ihr Material zu kantig, als daſs man glauben könnte, es habe in einem durch Ebbe und Fluth bewegten Waſſer gelegen. Endlich müſste man zur Erklärung der Niveauunterſchiede, welche die Strandlinien in den drei einander ſehr benachbarten Thälern beſitzen, ruckweiſe partielle Niveauverſchiebungen annehmen, von welchen aber kein Anzeichen vorliegt.

Denken wir uns demgegenüber an den ſüdlichen Endpunkten der 352 m-Linien das Roythal und das Jonndrainnthal durch einen Damm abgeſperrt, ſo würden die Gewäſſer des Roythales zu einem See aufgeſtaut werden, deſſen Niveau ſo lange ſteigen würde, bis im niedrigſten Punkte der Waſſerſcheide des Roygebietes oberhalb des angenommenen Dammes eine Abfluſsſtelle erreicht wäre. Würde dann der Damm weiter thalaufwärts verlegt bis zu den Endpunkten der 328 m-Linie, ſo würde öſtlich vom Glas Dhoire ein niedrigerer Abfluſspunkt frei werden, und das Seeniveau würde dementſprechend ſinken müſſen. Bei einem unterhalb der Vereinigung des Glen Roy mit dem Glen Spean gelegenen Damm endlich würde der aufgeſtaute See ſeinen Ausfluſs über die 848′ hohe Einſenkung nahe der River Pattack-Biegung finden. Gleicherweiſe entſpricht der 358 m-Linie des Glen Gloy ein zum Glen Roy führender Paſs von 358 m Meereshöhe.

In der That hat man in den erwähnten Einſenkungen ſichere Spuren einſtigen Waſſerdurchfluſſes feſtgeſtellt. Die vertikale Entfernung des früheren Seeſpiegels über der jetzigen Thalſohle beträgt an der Stelle des angenommenen Dammes für jeden der Stauungsſeen mindeſtens 200 m. Aus Geröll beſtehende Dämme müſsten eine bedeutende Mächtigkeit gehabt haben, auch würde die Durchſchneidung deſſelben durch den Seeabfluſs und ſomit das Sinken des Seeſpiegels nur langſam erfolgt ſein, während gerade das plötzliche Sinken des Seeſpiegels die Urſache der guten Erhaltung der Strandlinien iſt.

Gegen einen Eisdamm kann man weniger Bedenken geltend machen. Nun iſt die frühere Vergletſcherung Schottlands eine durch Forſchungen zahlreicher Gelehrten feſtgeſtellte Thatſache, und ſie muſs eine nahezu totale geweſen ſein, ähnlich der jetzigen Vereiſung Grönlands. Die Parallelwege können daher nur nach dem Höhenpunkt dieſer Eiszeit entſtanden ſein, und die Querwälle zwiſchen ihren Endpunkten bezeichnen Unterbrechungen im Wegſchmelzen einer nach dem Ben Nevis zu ſich zurückziehenden Eismaſſe. Ob aber dieſe der letzte Ueberreſt der groſsen Eiszeit war, oder ob nach dem Verſchwinden der groſsen Eisdecke nicht ein erneutes Vordringen von lokalen Gletſchern erfolgte, das iſt noch nicht mit Sicherheit entſchieden. Und ſo muſs denn auf die Frage, ob die Lochaber-Strandlinien ſpätglacialen oder poſtglacialen Urſprungs ſeien, vorläufig noch eine offene bleiben.

Mitgliederverzeichnifs 1888.

(Abgefchloffen 31. December 1888.)

Vorstand.

Prof. Dr. **Friedrich Ratzel**, Vorfitzender.
Prof. Dr. **Ferdinand Zirkel**, Geh. Bergrath, Stellvertreter des Vorfitzenden.
Dr. **Hugo Berger**, erfter Schriftführer.
Oberlehrer **Oskar Lungwitz**, zweiter Schriftführer.
Bankier **Otto Keil**, Kaffirer.
Bankier **Fritz Mayer**, Stellvertreter des Kaffirers.
Bürgerfchullehrer **H. Hofmann**, Bibliothekar.

Den Ausfchufs für die Verwaltung der Leipziger Karl Ritter-Stiftung bildeten aufser den oben genannten Beamten folgende 5 Mitglieder des Vereins:

Dr. **Richard Andree**,
Geh. Hofrath Prof. Dr. **Rudolf Leuckart**,
Franz Ludwig Liebeskind-Platzmann,
Geh. Rath Prof. Dr. **Wilhelm Roscher**,
Buchhändler **Hermann Rost**.

Beirath: Dr. **Richard Andree**, Kartograph **Ernst Debes**, Buchhändler **Arnold Hirt**, Amtsrichter **Wilhelm Kranichfeld**, Generalmajor **v. Nostitz-Drzewiecki**, Dr. **Bruno Peter**, Dr. **W. Sieglin**, Affiftent der Univ.-Bibl., Gymnafialoberlehrer Dr. **Friedr. Traumüller**.

Ehrenmitglieder.

Jahr der Ernennung.

1. *A. Baſtian*, Dr. ph., Prof. und Direktor der ethnol. Abtheil. des königl. Muſeums in Berlin 1881
2. *Fräulein Hedwig Clara Baroneſſe v. Eberſtein* auf Schönefeld bei Leipzig 1874
3. *Julius Hann*, Dr., Prof., Direktor der k. k. Centralanſtalt für Meteorologie auf der hohen Warte bei Wien 1886
4. Frau *Louisa Hay Kerr* in London 1866
5. *Wilhelm Junker*, Dr. ph., derzeit in Wien 1886
6. *Heinrich Kiepert*, Dr. ph., Prof. in Berlin 1866
7. *Alfred Kirchhoff*, Dr. ph. und Prof. in Halle a. S. . 1886
8. *Guſtav Ritter v. Kreitner*, k. k. Hauptmann und Konſul in Yokohama 1883
9. *Henry Lange*, Dr. ph., Prof. in Berlin (Stifter 1861) . 1868
10. *Oskar Lenz*, Dr. ph., Prof. in Prag 1881
11. *V. A. Malte-Brun* in Paris 1865
12. *Clements Markham*, Ehrensekretär der Geogr. Gesellschaft zu London 1886
13. *Hans Meyer*, Dr. in Leipzig 1887
14. *Alex. Theodor v. Middendorf*, Prof., kaiſerl. ruſs. Staatsrath in Hellenorm bei Dorpat (Ruſsland) 1883
15. *Barone Criſtoforo Negri*, Commendatore, in Turin . 1886
16. *Georg Neumayer*, Dr., Prof., Geh. Admiralitätsrath, Direktor der deutſchen Seewarte in Hamburg . . . 1883
17. *Frhr. Nils Adolf Erik v. Nordenſkiöld*, Profeſſor in Stockholm 1881
18. *J. Powell*, Major in Waſhington, Director of the United States Geological Survey 1886
19. † *N. von Przewalski*, General in St. Petersburg . . 1886
20. *Wilhelm Reiss*, Dr., Erſter Vorſitzender der Geſellſchaft für Erdkunde zu Berlin 1886
21. *Frhr. Ferd. v. Richthofen*, Dr. ph. und Profeſſor in Berlin 1881
22. *Gerhard Rohlfs*, Hofrath in Weimar 1868
23. *Sophus Ruge*, Dr. ph., Profeſſor in Dresden . . . 1886
24. *Georg Frhr. v. Schleinitz*, Kontre-Admiral a. D., Landeshauptmann von Neu-Guinea 1883
25. *Heinrich Schliemann*, Dr. ph. in Athen 1886
26. *Georg Schweinfurth*, Dr. ph. und Prof. in Kairo . . 1881

Jahr der Ernennung.

27. *Alexander Sibiriakoff* in Petersburg 1881
28. *Eduard Süfs*, Dr., Profeſſor in Wien 1886
29. *Hermann Wagner*, Dr., Profeſſor, Kgl. Preuſs. Geheim. Regierungsrath in Göttingen 1886
30. *Alexander v. Woeikof*, Dr., in St. Petersburg . . . 1886

Korrespondirende Mitglieder.

Jahr der Ernennung.

1. *H. Berghaus*, Dr., Prof. in Gotha 1883
2. *Max Buchner*, Dr. in München 1886
3. *Otto Clauß*, Dr., Privatdocent in München 1886
4. *Guido Cora*, Profeſſor in Turin 1886
5. *Rudolf Credner*, Dr., Profeſſor in Greifswald . . . 1886
6. *A. v. Danckelman*, Dr. ph. in Berlin 1882
7. *Theobald Fiſcher*, Dr. und Prof. in Marburg . . . 1883
8. *v. François*, Premierlieutenant in Berlin, z. Z. in Weſt-Afrika 1886
9. *L. Friederichſen*, Sekretär der Geogr. Geſellſchaft in Hamburg 1881
10. *G. K. Gilbert* in Waſhington 1886
11. *C. L. Griesbach*, Dr. in Calcutta 1886
12. *Friedrich v. Gülich*, kaiſerl. Miniſterreſident a. D. in Wiesbaden 1883
13. *Fr. Guſt. Hahn*, Dr. ph., Profeſſor in Königsberg . 1886
14. *Bruno Haſſenſtein*, Dr., Kartograph in Gotha . . . 1883
15. *Fr. Hirth*, Dr. in Shanghai (China) 1883
16. *Emil Holub*, Dr. med. in Wien 1881
17. *E. Kalkowsky*, Dr. ph. in Jena 1883
18. *C. M. Kan*, Dr., Prof. in Amſterdam 1883
19. *R. Kiepert*, Dr., Kartograph in Berlin 1883
20. *Wlad. Köppen*, Dr., Profeſſor in Hamburg 1886
21. *Ludwig v. Lóczy*, Prof. am Polytechnikum in Budapeſt 1886
22. *A. v. Mechow*, königl. preuſs. Major a. D. in Berlin W 1883
23. *Eduard Naumann*, Dr., Privatdocent in München . 1886
24. *Albr. Penck*, Dr. ph., Prof. an der Univerſität Wien 1886
25. *Carl Peters*, Dr., Vorſitzender der deutſchen Oſtafrikaniſchen Geſellſchaft in Berlin 1886
26. *Ed. Petri*, Dr., Profeſſor an der Univerſität in Bern 1886
27. *Philippi*, Dr. med., Profeſſor in Santjago (Chile) . . 1886
28. *Fr. Regel*, Dr., Privatdocent der Erdkunde in Jena . 1886
29. *Paul Reichard* in Berlin 1886

Jahr der Ernennung.

30. *O. Schneider*, Dr. ph. und Oberlehrer in Dresden . 1881
31. *Richard Schomburgk*, Dr., Direktor des botaniſchen Gartens in Adelaide 1881
32. *Paul Schreiber*, Dr., Direktor des kgl. ſächſ. meteor. Inſtitutes in Chemnitz 1886
33. *Herm. Soyaux*, Botaniker in Sibange-Farm, Gabun in Weſt-Afrika 1881
34. *v. d. Steinen*, Dr. in Düſſeldorf 1886
35. *Supan*, Dr., Profeſſor in Gotha 1886
36. *Alexis v. Tillo*, Dr., kaiſerl. ruſs. Generalmajor, Chef des Generalſtabes des I. Armeekorps in St. Petersburg, Waſſilij Oſtrow 1883
37. *Emil Tietze*, Dr., Chefgeolog an d. k. k. geologiſchen Reichsanſtalt in Wien 1886
38. *Wilhelm Wagner*, Regierungslandvermeſſer in Oſſowo (Canada) 1883
39. *Hermann Wißmann*, Premierlieutenant a. D. 1886
40. *Wolff*, Dr., Staatsgeologe in Ecuador, Guayaquil . . 1886

Ordentliche Mitglieder.

Die mit * bezeichneten Mitglieder ſind im Laufe des Jahres 1888 durch Abmeldung, die mit † bezeichneten durch den Tod ausgeſchieden. (R) bedeutet Mitglied der Leipziger Karl Ritter-Stiftung.

Eintrittsjahr.

1. *Abendroth, Robert*, Dr. ph., Aſſiſtent der Univerſitäts-Bibliothek Brandvorwerkſtr. 38 1875
2. *Abraham, Max*, Dr. jur., Verlagsbuchhändler. Thalſtraſse 10 . . . . . März 1878
3. *Andree, Richard*, Dr. ph. Davidſtr. 1 1868
4. † *Andritzſchky, Wilhelm Otto.* Königsplatz 11 . . 1869
5. *Apel, Heinrich*, Dr. jur., Rechtsanwalt, Rittergutsbeſitzer auf Ermlitz. (Leipzig, Promenadenſtr.) 1876
6. *Arndt, Wilh.*, Dr., Prof. an der Univerſität. Querſtraſse 5 . . . . . Dez. 1878
7. **Arnold, Karl Eugen*, Kaufmann (R) . . . . März 1880
8. *Aßmann, F. C.*, Bankdirektor in Plagwitz (Leipzig, Markt 11) . . . . . Nov. 1883
9. *Bädeker, Fritz*, Buchhändler. Nürnbergerſtr. 46 . . 1879
10. *Bänſch, Egbert*, Buchdrukereibeſitzer (W. Drugulin), Königſtr. 10 . . . . . Nov. 1886
11. *Bärwinkel, Emil*, Juſtizrath. Auenſtr. 3 (Brühl 23) . 1876
12. *Bahrdt, Rob. Theod.*, Dr. med. Emilienſtr. 9 . Nov. 1878

Eintrittsjahr.

13. *Baldamus, A.*, Dr. phil., Oberlehrer. Pfaffendorferſtraſse 1 . . . . . März 1887
14. *Barth, Joh. Ambros.*, Verlagsbuchhändler. Thalſtraſse 10 1877
15. *Barthel, C. Werner Richard*, Hauptmann beim VIII. Inf.-Reg. Nr. 107. Gottſchedſtr. 11 1883
16. *Baſſe, Julius*, Major beim VIII. Inf.-Reg. Nr. 107. Kaiſer Wilhelmſtr. 18 u. 20 1876
17. *Batz, Philipp*, Kaufmann. Elſterſtr. 7 1868
18. *Baumann*, Major im VII. Inf.-Reg. Nr. 106. Eutritzſcher Straſse . . . . . Dez. 1888
19. *Baumgärtner, Ad.*, Dr. jur., Verlagsbuchhändler. Roſsplatz 17 1877
20. *Baumgärtner, Lionel*, Dr. jur., Buchhändler. Harkortſtraſse 8 (Thalſtraſse 29) . . . . . Nov. 1884
21. *Baur, Guſtav Adolf Ludwig*, Dr. theol., Geh. Konſiſtorialrath und Prof. Univerſitätsſtr. 15 1875
22. **Beck, Richard*, Dr. phil., Sektionsgeolog, Sophienſtraſse 8 . . . . . März 1886
23. *Becker, Alfred*, Bankier. Roſsplatz 8 (Hainſtr. 1) . 1879
24. *Becker, Arthur*, Dr. ph. Weſtſtr. 16 1880
25. *Becker, Edmund*, Bankier. Schillerſtr. 5 (Hainſtr. 1) 1875
26. *Beckmann, Ernſt*, Dr. ph. Liebigſtr. 18 . . . Okt. 1885
27. *Beer, Hermann*, Kaufmann. Auenſtr. 9 (Brühl 55) . 1865
28. *Beer, Frau Sara.* Auenſtr. 9 1868
29. *Beerholdt, Hugo*, Agent (R). Erlenſtr. 1 (Brühl 15) . 1868
30. *Bendix, Alfred*, Kaufmann. Sidonienſtr. 16 . . Okt. 1882
31. *Berger, Hugo*, Dr. ph. Windmühlenſtr. 49 . . Okt. 1883
32. *Bernhardt, Albert*, Bauunternehmer. Dresdnerſtr. 3 1876
33. *Berthold, E. R.*, Dr. phil., Vermeſſungsingenieur. Reudnitz, Aeuſsere Hospitalſtr. 1a . . . . . Nov. 1887
34. *Beſchorner, W. Robert*, Lehrer. Alexanderſtr. 38 Dez. 1884
35. *Bieleſeld, Eugen*, Kaufmann. Löhrſtraſse 5 (Neumarkt 27) . . . . . Jan. 1884
36. *Bienemann, F. G.*, Dr., Redakteur. Poſtſtr. 3 . Jan. 1888
37. *Binding, Ludwig*, Dr. jur., Prof. an der Univerſität. Brühl 75 u. 77 1874
38. *Bode, G.*, Thier-Groſshändler. Königsplatz 1882
39. *Bolze, Fr. Wilh. Albert*, Dr. jur., Reichsgerichtsrath. Theatergaſſe 2 . . . . . Okt. 1884
40. *Böker, Rob.*, Kaufmann. Plagwitzerſtr. 3b. (Grimmaiſcheſtraſse 13) 1877
41. *v. Bomsdorff, Theodor*, Leiter der kartograph. Anſtalt v. F. A. Brockhaus, Reudnitz, Heinrichſtr. 2 (Leipzig, Querſtr. 16) 1861

Eintrittsjahr.

42. *Bonjean, Olivier*, Kaufmann. Ranſtädter Steinweg 4 1875
43. *Bornmüller, Julius Heinr.*, Redakteur. Bismarckſtr. 12 1875
44. *Brockhaus, Albert*, Buchhändler. Querſtr. 16 . . . 1882
45. *Brockhaus, Heinrich Eduard*, Dr. ph., Buchhändler (R). Salomonſtr. 17 1862
46. *Brockhaus, Heinrich*, Dr., Privatdocent. Salomonſtraſse 17 . . . . . Nov. 1884
47. *Brockhaus, Rudolf*, Buchhändler. Salomonſtr. 17 . 1876
48. *Brunner, Georg Hermann*, Kramer. Bismarckſtr. 12 1880
49. *Bruns, Heinr.*, Dr., Prof., Direktor der Sternwarte. Stephanſtr. 3 . . . . . Dez. 1885
50. *Bundesmann, E. W.*, Kaufmann. Guſtav-Adolfſtr. 7 (Markt 3) 1879
51. *Bucker*, Dr. jur., Diviſionsauditeur. Weſtſtr. 68 Nov. 1887
52. *Bülau, Antonie*, Frl. Jacobſtr. 17 u. 19II . . Dez. 1888
53. *Burckas, Hugo*, Rechtsanwalt. Pfaffendorferſtr. 13 (Töpferſtr. 4) 1880
54. *v. Buri, Maxim.*, Dr., Reichsgerichtsrath. Jakobſtraſse 10 . . . . . Febr. 1882
55. *Calame, Franz Theodor*, Oberpoſtrath. Sidonienſtr. 8 1875
56. *Calame, Guſtav Adalb.*, Reichsgerichtsrath. Kaiſer Wilhelmſtr. 25 . . . . . Okt. 1884
57. *Canitz, F. C.*, Tauchaer Straſse 20 (Reudnitzer Straſse 16) (R.) . . . . . Mai 1887
58. *Carus, Julius Viktor*, Dr. med., Prof. a. d. Univerſität (R). Gellertſtr. 7 u. 9 1861
59. *Cichorius, C. A.*, Dr., Privatdocent. Bismarckſtr. 6 Jan. 1888
60. *Clarus, A.*, Dr. med. Elſterſtr. 3 . . . . . März 1887
61. *Cohn, Max*, Chemiker. Leſſingſtr. 14 1874
62. *Conrad, W.*, Ingenieur. Zeitzer Str. 20 . . . April 1887
63. *Consmüller, Karl*, Fabrikant. Eliſenſtr. 42 . . April 1887
64. *Corſika, Erich*, Kaufmann. Königsplatz 12 . . Jan. 1884
65. *Crayen, Feodor Alexander*, Kaufmann. Erdmannſtr. 17 1871
66. *Credner, Hermann*, Dr. ph., Oberbergrath und Prof. a. d. Univerſität. An der Milchinſel 4 1869
67. *Credner, H.*, Buchhändler. Floſsplatz 33 (Johannisgaſſe 34/35) . . . . . März 1878
68. *v. Criegern*, Lic. theol., Dr. ph., Diakonus a. d. Thomaskirche. Burgſtr. 5 1874
69. *Crome*, Frau Juſtizräthin. Königſtraſse 31 . . Dez. 1887
70. *Cronau, Rudolf*, Maler. Fregeſtr. 9 . . . . Jan. 1881
71. *v. d. Crone, Johannes*, Rittergutsbeſitzer auf Markkleeberg . . . . . Mai 1884
72. *v. Cronenthall, Eugen Hänel*, Oberſtlieutenant der königl. niederländ. Kriegsmarine. Roſsplatz 13 1879

Eintrittsjahr.

73. *Cronheim, Aron*, Kaufmann. Promenadenſtraſse 8 (Katharinenſtr. 24) 1865
74. *Cyriacus, Max*, Buchhändler (R). Stephanſtr. 12 Dez. 1879
75. **Dalmer*, K., Dr., Sektionsgeolog. Dresden . März 1886
76. **Danz, Erich*, Dr. jur., Landgerichtsrath. Bismarckſtraſse 10 . . . . . April 1887
77. *Daubler, C. Jul. Ludwig*, Dr. med., königl. niederl. Stabsarzt a. D. An der Pleiſse 3, part. . . Dez. 1884
78. *Debes, Ernſt*, Kartograph. Brüderſtr. 23 1873
79. *Delitzſch, Friedrich*, Dr. ph., Prof. a. d. Univerſität. Harkortſtr. 6 1875
80. *Döring*, Hauptmann im K. S. X. Inf.-Reg. Nr. 134. Pfaffendorferſtr. . . . . Dez. 1888
81. *v. Domarus*, Premierlieutenant im 7. Inf.-Reg. Prinz Georg Nr. 106, Gohlis. Albertſtr. 22 . . . Nov. 1887
82. *v. Donat, Hubert Franz Marie Joh.*, Premierlieutenant und Regimentsadjutant beim X. Inf.-Reg. Nr. 134 Gohlis, Blumenſtr. 2 . . . . . Dez. 1884
83. *Dorſch, Joh. Nic.*, Kaufmann, Mahlmannſtr. 2 Mai 1887
84. *Drenkmann, Edw.*, Senatspräſident am Reichsgericht. Sidonienſtr. 27 . . . . . April 1880
85. **Dumas, Karl*, Dr. med. Kurprinzſtr. 9 . . Nov. 1877
86. *Dürbig, Anton Ferdinand*, Kaufmann (R). Schillerſtr. 6 1871
87. *Dürr, Alfons Fried.*, Buchhändler (R). Querſtr. 14 1866
88. **Dürrſchmidt, Heinrich*, Reichsgerichtsrath. Emilienſtraſse 32. . . . . Febr. 1880
89. *Ebert, Adolf*, Dr. ph., Prof. a. d. Univerſität. Salomonſtraſse 5 1867
90. *Ehrenburg*, Dr. Leipzig . . . . . Dez. 1888
91. *Eiſenreich, L.*, Schuldirector. Salomonſtr. 16 April 1887
92. *v. Engelhart, Georg*, Premierlieut. a. D., Kartograph in Braunſchweig 1874
93. *Erdmann, Kurt*, Kartograph 1886
94. *Erler, Georg*, Dr., Privatdocent . . . . . Dez. 1888
95. *Erythropel, J. W.*, Reichsgerichtsanwalt. Inſelſtraſse 26. . . . . März 1881
96. *Fahrig, Karl*, Kaufmann. Zöllnerſtraſse 2 (Petersſtraſse 28) 1871
97. *Feddersen, Bernh. Wilh.*, Dr. ph. (R). Karolinenſtr. 9 1861
98. *Felix, Amy Wilhelm*, Kaufmann. Gellertſtr. 1 . . 1866
99. *Fenner, G. L.*, Juſtizrath. Salomonſtr. 1 . . April 1885
100. *Ficker, G. B.*, Oberlehrer am Realgymn. Fürſtenſtraſse 6 . . . . . März 1888
101. *Finkelſtein, Berthold*, Dr. ph. in Lindenau, Angerſtraſse 5 . . . . . Nov. 1870

Eintrittsjahr.

102. *Finkelſtein, Joſeph*, Kaufmann. Pfaffendorferſtraſse 12 (Brühl 42 H. G.) . . . . . Jan. 1878
103. *Fiſcher, Bernhard*, Dr. jur., Finanzrath u. Stadtrath. An der Pleiſse 2f. 1877
104. *Fiſcher, Hans*, Dr. phil., Kartograph. Neumarkt 14 Jan. 1881
105. *Fitzau*, Dr., Privatgelehrter. Leipzig . . . Dez. 1888
106. *Fleiſcher, Siegfried*, Kaufmann. Gartenſtr. 7 . . . 1876
107. *Flinſch, Heinrich*, Kaufmann. Kreuzſtr. 7 (Grimm. Steinweg) 1874
108. *Förſtemann, G. E.*, Dr. ph., Hofrath, Univerſitäts-Oberbibliothekar. Emilienſtr. 3 . . . . . März 1878
109. *Fraiſſe, Paul Hermann*, Dr. med. et phil., Profeſſor an der Univerſität. Stephanſtr. 20 . . . . März 1887
110. *Franke, Leopold Louis*, Kaufmann. Bahnhofſtr. 8 b 1865
111. *Frederking, E. G. Adolf*, Ingenieur. Jablonowsky-ſtraſse 3 . . . . . April 1885
112. *Freiesleben, Paul*, Kaufmann. Albertſtr. 35 (Kleine Fleiſchergaſſe) . . . . . Okt. 1884
113. *Frenkel, Paul*, Rechtsanwalt. Katharinenſtr. 27 Nov. 1883
114. *Freyer, Richard*, Kaufmann. An der Pleiſse 10 (Brühl 61) 1877
115. *Friedberg, Em.*, Dr., Prof., Geh. Hofrath. Goetheſtr. 9 1882
116. *Friedrich, Rich.*, Senatspräſident am Reichsgericht. Harkortſtr. 6 1879
117. *v. d. Gabelentz, Georg*, Dr., Prof. an der Univerſität. An der 1. Bürgerſchule 2 . . . . . Nov. 1878
118. **Gallenkamp, Fr. Wilh.*, Dr. jur., Reichsgerichtsrath. Harkortſtr. 10 . . . . . Jan. 1884
119. *Gardthauſen, Viktor*, Dr. ph., Prof. a. d. Univerſität. Harkortſtr. 10 . . . . . Okt. 1884
120. *Gebhard, Leopold*, Verlagsbuchhändler. Bismarckſtr. (Thalſtr. 7) 1877
121. *Geibel, Ad.*, Dr. ph. und Buchhändler, Bahnhofſtr. 3 (Dresdnerſtr. 28) . . . . . Jan. 1881
122. *Geibel* jun., *Karl*, Buchhändler. Löhrs Platz 5 (Dresdnerſtr. 17) 1867
123. *Geiger, Karl*, Kaufmann. Floſsplatz 28 . . . Nov. 1884
124. *Genſel, Julius*, Dr. jur., Sekretär der Handelskammer. Hillerſtr. 3 . . . . . Okt. 1878
125. *Georgi, O. Rob.*, Dr. jur., Oberbürgermeiſter. Querſtraſse 26 u. 28 1882
126. *Gerhard, Fräulein Similde*, Dame des K. S. Sidonien-ordens. Leſſingſtr. 4 . . . . . Febr. 1878
127. *Giegler, Hermann Rudolf*, Buchhändler. Windmühlenſtr. 48 1875

Eintrittsjahr.

128. *Giesecke, Hermann*, Buch- und Kunstdruckereibesitzer. Sebastian-Bachstr. 46 1871
129. *Gilbert*, Premierlieut. im X. K. S. Inf.-Reg. Nr. 134 Elsterstrasse . . . . . Dez. 1888
130. *Girbardt, Hilmar*, Kaufmann. Weststr. 70 (Grimmaischestr., Mauricianum) . . . . . März 1884
131. *Göhring, Alfred*, königl. portug. Konsul. Löhrs Platz 5 (Brühl 1) 1879
132. *Göhring, Edmund Oskar*, Kaufmann. Weststr. 12 . 1869
133. *Göpfert, Emil*, Lehrer am Taubstummen-Institut. Auenstr. 48 1875
134. *Göring, Anton*, Prof. und Maler. Waldstr. 44 . . 1875
135. *Götze, Johann Wilhelm Adolf*, Kaufmann (R). Lortzingstrasse 17 (Markt 15) 1873
136. *Goldfriedrich, G. Ad.*, Oberfinanzrath. Rossplatz 11 März 1878
137. *Gottschald, Otto*, Kaufmann. Pfaffendorferstr. 7 März 1880
138. *Graf, Hermann*, Buchhändler. Universitätsstr. 1 Febr. 1884
139. *Gräfe, Alfred*, Hauptmann beim VIII. Inf.-Reg. Nr. 107. Zeitzer Str. 49 1876
140. *Grünler, Otto*, Dr. jur., Regierungsrath. Frankfurterstrasse 10 . . . . . Nov. 1882
141. *Grünthal, Bruno*, Kaufmann. Tauchaerstr. 13 . . . 1875
142. *Gumprecht, J. Th.*, Geh. Regierungsrath. Nürnbergerstrasse 29 . . . . . Jan. 1878
143. *Gumprecht, O.*, Gymnasialoberlehrer. Elsterstr. 36 Dez. 1883
144. *Gündel, Paul*, Lehrer. Sophienstr. 32 . . . . Febr. 1885
145. *Günther, Hans Friedrich Alfred*, Hauptmann beim X. Inf.-Reg. Nr. 134 in Gohlis. Langestr. 27 Nov. 1884
146. *Günther, Karl*, Buchhändler. Kaiser-Wilhelmstr. 13 (Querstr. 10—12) . . . . . Mai 1878
147. *Günther, O. Ferd.*, Dr. jur. und Stadtrath a. D. Thomasiusstr. 3 1867
148. *Guthe, Herm.*, Dr. Prof. Tauchaerstr. 1 . . Febr. 1879
149. *Guthzeit, M.*, Dr. und Assistent am chemischen Universitäts-Laboratorium. Emilienstr. 11 . . . Febr. 1887
150. *Haake, Jul. Herm.*, Dr. med., Privatdocent an der Universität. Bahnhofstr. 8b 1866
151. *Habenicht, Theodor*, Kaufmann. Plagwitz, Leipzigerstrasse 1 (Schreberstr. 18) 1879
152. *Händel, Hugo*, Buchhändler. Rossstr. 12 1873
153. *v. Hahn, Fr.*, Dr. jur., Reichsgerichtsrath. Liebigstr. 8 1876
154. *Hahn, Otto*, Dr., Lehrer a. d. Handelslehranstalt. Sophienstr. 17 u. 19 . . . . . Jan. 1878
155. *Hanssen, Friedrich*, Dr. ph., Privatdocent. Reudnitz, Grenzstrasse . . . . . März 1887

Eintrittsjahr.

156. *Harich, Guſtav*, Rechtsanwalt. Univerſitätsſtraſse (Jakobſtr. 4) . . . . . Mai 1884
157. *Hartleben, Franz Adolf*, Buchhändler. Bahnhofſtr. 7 b. 1873
158. *Hartmann, Fräulein Angelika*, Seminar-Vorſteherin. Lindenſtr. 20 . . . . . Febr. 1883
159. *Hartung, Bruno*, Lic. theol., Dr. ph. und Paſtor. Albertſtr. 38 1877
160. *Hartung, J. F. Hermann*, Privatmann. Querſtr. 25 1872
161. *v. Haſe, Oskar*, Dr. ph., Buchhändler und Buchdruckereibeſitzer (Firma: Breitkopf & Härtel). Sternwartenſtr. 79 . . . . . März 1887
162. *Haſſe, Ernſt*, Dr. ph., Premierlieutenant a. D., Direktor des ſtädtiſchen ſtatiſtiſchen Bureaus, Profeſſor. Gohlis, Sidonienſtr. 2 1870
163. *Haſſert, Curt*, ſtud. phil., Reichsſtraſse 10 . . Nov. 1887
164. *Heffter, Hugo O.* Kloſtergaſſe 1 1877
165. †*Heine, E. Karl*, Dr. jur. in Plagwitz 1867
166. *Heinze, Max*, Dr., Prof. a. d. Univerſität und Hofrath. Grimmaiſcheſtr. 32 . . . . . Nov. 1882
167. **Helfſig, Rud.*, Dr. jur. und Cuſtos der Universitäts-Bibliothek. Parkſtr. 2 . . . . . Jan. 1886
168. *Hempel, Rudolf*, Dr., Schulrath und Bezirksſchulinſpektor. Langeſtr. 28 . . . . . Febr. 1881
169. *Herfurth, Paul*, Kaufmann, Hillerſtr. 1 . . . Dez. 1886
170. *Herrich, Alwin*, Kartograph. Johannesgaſſe 17 (Querſtraſse 16) . . . . . Okt. 1882
171. *Hettner, Alfred*, Dr. ph. . . . . Okt. 1884
172. *Heubner, H.*, Maler. Hoheſtr. 25 b. 1876
173. *Heubner, Joh. Otto Leonh.*, Dr. med., Prof. a. d. Univerſität. Rudolfſtr. 2 1872
174. **Heuſchkel, Clemens*, Direktor der ſächſ. Bank. An der Pleiſse 9 (Hainſtr. 5) 1872
175. *Heydenreich, Guſtav Ernſt*, Kaufmann (R). Hillerſtr. 2 1869
176. *Hillig, Frau Marie verw., Dr., geb. Schomburgk.* Plagwitz, Leipzigerſtr. 1884
177. *Hirt, Arnold Ludwig*, Buchhändler. Stephanſtr. 12 1874
178. *His, Wilhelm*, Dr. med., Prof. a. d. Univerſität (R). Königſtr. 22 1874
179. *Hoffmann, Albin*, Dr., Profeſſor. Weſtſtr. 4 . Jan. 1887
180. *Hoffmann, Alfred*, Kaufmann. Plagwitz . . Dez. 1888
181. *Hoffmann-Goedecke, Frau Emma verw.* Plagwitz Dez. 1888
182. *Hoffmann, Jul. Rob.*, Archidekt. Sidonienſtr. 51 Jan. 1888
183. *v. Hoffmann, Oskar*, Kaufmann. Auguſtusplatz 7 . 1867
184. *Hofmann, Franz*, Dr. Prof. d. Z. Rektor der Univerſität. Windmühlenſtraſse 49 . . . . . Nov. 1888

Eintrittsjahr.

185. *Hofmann, Hermann*, Lehrer a. d. V. Bürgerſchule. Sophienſtr. 17 1871
186. *Hofmann, M.*, Kaufmann. Schulſtr. 18 . . . Nov. 1877
187. *Hogenforſt, Albert*, Kaufmann. Eiſenbahnſtr. 5 . . 1872
188. **Holländer*, Dr. phil. u. Redakteur. Grenzſtraſse 15. (Bibliographiſches Inſtitut) . . . . . März 1887
189. **Holzapfel*, Dr. ph. und Privatdocent. Schrebergaſſe 2 . . . . . März 1887
190. †*Hullmann, H. Gerh. Aug.*, Reichsgerichtsrath. Bismarckſtr. 4 1883
191. *Huſte, Richard*, Kaufmann und Vicekonſul. Gottſchedſtr. 5, I. 1874
192. *Iven, Frau Aug. Marie Henriette verw.* Südſtr. 11 Nov. 1881
193. *Jacobſon, Alfons*, Kaufmann. Pfaffendorferſtr. 14 (Brühl 85) . . . . . Okt. 1884
194. *Jacquot, Aug*, Generalkonſul, Ritter pp. Poniatowskyſtraſse 10 I . . . . . Dez. 1888
195. *Jäger, Bruno*, Buchhändler. Roſsplatz 17 1884
196. *Joſeph, H. Georg*, Dr. med. Thomaſiusſtr. 5 . . 1877
197. *Jummel, Frdr. Ottomar*, Baumeiſter in Eutritzſch, Wieſenſtr. 29 . . . . . Nov. 1878
198. *Jung, E.*, Dr. ph. Langeſtr. 28 1884
199. *Jürgens, Wilhelm*, Kaufmann. Plagwitz, Leipzigerſtr. 51 1869
200. **Kalhof, Richard W.*, Fabrikbeſitzer. Plagwitzerſtraſse 7 . . . . . März 1882
201. *Kees*, Rittergutsbeſitzer auf Gautſch . . . . Nov. 1887
202. *Keil, Otto*, Bankier. Markt 16 1875
203. *Keilberg, Heinrich*, Kaufmann. Marienſtr. 6 . . . 1869
204. *Kern, C. E. Hermann*, Dr. med. in Möckern. . . 1870
205. *Kindervater*, Dr. med., Neumarkt 29 . . . Dez. 1888
206. †*Klaſing, Otto*, Verlagsbuchhändler 1887
207. *Kleinſchmidt, Wilhelm*, Kaufmann. Leſſingſtr. 14 (Brühl) . . . . . Okt. 1884
208. *Kob, Friedrich*, Kaufmann. Elſterſtr. 23 . . Jan. 1884
209. *Köhler, Hugo*, Buchhändler. Rabenſteinpl. 2 (Schillerſtraſse . . . . . März 1878
210. *Köhler, Karl Franz*, Buchhändler. Sternwartenſtr. 79 1869
211. *König*, Dr., Privatdocent. Hospitalſtraſse 14 . Dez. 1887
212. *Körner, Woldemar*, Rittergutsbeſ. Paunsdorf Febr. 1886
213. *Kormann, Georg*, Dr. jur. und Rechtsanwalt. Mühlgaſſe 6 . . . . . Nov. 1880
214. *Kramer, Adolf*, Kaufmann. Plagwitz (Roſsſtr. 7) . 1879
215. *Kranichfeld, Wilhelm*, Amtsrichter. Fürſtenſtr. 11 . 1874
216. *Krauß, Paul*, Kartograph. Reudnitz, Riebeckſtraſse 12 . . . . . Dez. 1885

Eintrittsjahr.

217. *Krehl, Chr. L. E.*, Dr. ph., Geh. Hofrath, Prof. und Oberbibliothekar. Stephanſtr. 12 1861
218. *Kretſchmer, Adolf*, Rathsreferendar. Brauſtr. 4 . . 1877
219. *Kroener, Adolf*, Kommerzienrath, Vorſitzender des Deutſchen Buchhändler-Börſenv. Königsſtr. 14b Nov. 1884
220. **Kropp, Philipp*, Kaufmann. Hoſpitalſtr. 10 (Brühl) Nov. 1882
221. †*Krupp, Frau* Geh. Rath *Bertha*. Leplayſtr. 1 Okt. 1884
222. *Krupp, Fritz Alfred*. Eſſen a. d. Ruhr . . . Okt. 1885
223. *Kugler, Karl*, Kaufmann. Querſtr. 27 . . . Jan. 1884
224. *Kühn, Johannes*, Dr. ph. Petersſtr. 11 . . . Jan. 1882
225. *Küſter, Friedr. Heinr. Ed.*, Dr. med. u. Privatdocent. Nürnbergerſtr. 29 1875
226. *Küſtner, Albert*, Dresdnerſtr. 2 . . . . . Febr. 1880
227. *Kummer, K. F. A.*, Kommerzienrath (R). Auenſtr. 8 1871
228. *Kuntze, Otto*, Dr. ph. u. Privatgelehrter in Berlin W, Bülowſtr. 34 1872
229. *Lampe-Viſcher, Karl*, Dr. jur., Buchhändler. An der Milchinſel 1 1865
230. **Langbein, Oskar*, Dr. jur., Rechtsanwalt. Hauptmannſtraſse 4 1876
231. *Lange, Ernſt*, Direktor d. V. Bezirksſchule. An der alten Elſter 10 . . . . . Nov. 1880
232. *Lange, Max*, Dr. jur., Buchhändler. Gellertſtr. 7 u. 9 1865
233. *Langerhans, Wilh. Heinr.*, Dr. jur., Reichsgerichtsrath a. D., Leſſingſtr. 24 . . . . . Dez. 1886
234. *Laſchinsky, F. W.*, Steindruckereibeſitzer. Querſtr. 23 1879
235. *Lauhn, Bernhard*, Lehrer. Reudnitzerſtr. 21 . . . 1876
236. *Lauhn, Herm. Adolf*, Rechtsanwalt. Reudnitzerſtr. 21 1872
237. *Lehmann, G. L. Andr.*, Dr. jur., Diviſionsauditeur. Elſterſtr. 13 1877
238. *Lehr, Adolf*, Ingenieur, Direktor der Unfallverſicherungsbank. Weſtſtr. 75 . . . . . Dez. 1884
239. *Leiſtner, Herm.*, Fabrikant. Südſtraſse 83 . . Dez. 1888
240. *Lemke, J. C. A.*, Verſicherungsbevollmächtigter (R). Gohlis, Albertſtr. 2 (Leipzig, Blücherplatz 1) . März 1880
241. *Leskien, Auguſt*, Dr. ph., Prof. a. d. Univerſität. Stephanſtr. 10 1876
242. **v. Leſſer, Guſtav Adolf Ed.*, Reichsgerichtsrath. Bismarckſtr. 8 . . . . . Nov. 1879
243. *Leuckart, Rud.*, Dr. med. et ph., Geh. Hofrath und Prof. der Zoologie. Teichſtr. 33 1870
244. *v. Leupoldt, Chr. Aug.*, Kaufmann. Leſſingſtr. 7 . . 1876
245. *Leutemann, Heinrich*, Maler. Sidonienſtr. 38 . . . 1867
246. *Liebeskind-Platzmann, Franz Ludwig*, Kaufmann. An der Milchinſel 2, p. 1865

Eintrittsjahr.

247. **Limburger, Bernhard*, Kaufmann. Schillerſtr. 4 Febr. 1886
248. **Lingke, Georg*, Buchhändler. Gohlis . . . . Okt. 1885
249. *Lipſius, Juſtus Herm.*, Dr. u. Prof. a. d. Univerſität (R). Weſtſtr. 87 u. 89 . . . . . Nov. 1882
250. **v. Loeben, Hugo*, Regierungsrath . . . . . Dez. 1884
251. *Lomer, Guſtav*, Kaufmann. Leſſingſtr. 10, II . . . 1869
252. *Lorenz, A.*, Kaufmann. Reichsſtr. 6—7 (A. Lorenz & Co.) 1878
253. *Lücke, Albert*, Kaufmann. Weſtſtr. 5 (Hainſtr.) Nov. 1877
254. *Lücke, Robert Wilhelm*, Kaufmann, Ritter etc. Weſtſtraſse 19 (Hainſtr.) 1871
255. *Ludwig-Wolf, L. Friedr.*, Stadtrath. Leibnitzſtr. 13 Jan. 1888
256. *Lungwitz, Oskar*, Realgymn.-Oberlehrer. Brauſtr. 17 Jan. 1878
257. *Mackroth, Chriſtian Adolf*, Buchhändler. Petersſtr. 11 1870
258. **Magnus, Hermann*, Kaufmann. Parkſtr. 8 u. 9 . . 1874
259. *v. Malotki, Wilh.*, Oberinſpektor der Hagelſchädenverſicherungsgeſellſchaft. Südſtr. 11 . . . . Mai 1878
260. *Mannsfeld, E. Friedr.*, Ober-Amtsrichter (R). Brauſtraſse 26 u. 28 . . . . . Dez. 1879
261. *Marſhall, William*, Dr. phil., Profeſſor an der Univerſität. Felixſtr. 2 1887
262. *Martini, Arwed*, Staatsanwalt. Kaiſer-Wilhelmſtraſse 3 . . . . . Febr. 1883
263. *Marx, Ferd.*, Kaufmann. Petersſteinw. 10. (Ritterſtraſse 4) . . . . . April 1881
264. **Marx, Konſtantin*, Kaufmann. Salomonſtr. 5 u. Bahnhofſtraſse 19 . . . . . Febr. 1878
265. *Maurenbrecher, Wilhelm*, Dr., Prof. a. d. Univerſität. Elſterſtr. 40 . . . . . Nov. 1884
266. *Maurer, Bernhard*, Kaufmann. Emilienſtr. 11, (Katharinenſtraſse) 1876
267. *Mayer, Adolf*, Dr. phil., Profeſſor an der Universität. Königſtr. 1 1868
268. *Mayer, Fritz*, Bankier. Dorotheenſtr. 4 . . . Dez. 1877
269. *Meiſel, Guſtav*, Kaufmann. Tauchaerſtr. 7 1875
270. *Meiſcheider, G. O. E. Julius*, Reichsgerichtsrath. Fürſtenſtr. 8 1884
271. *Meißner, Julius Friedrich*, Kaufmann u. Commerzienrath (R). Sidonienſtr. 33 1867
272. *Mendelsſohn, Herm. Joſ. Ernſt*, Buchhändler (R). Münzgaſſe 28 1862
273. *v. Meyer, Ernst*, Dr. ph., Profeſſor an der Univerſität, Plagwitzerſtr. 7 1886
274. *Mieliſch, Hugo*, Kartograph. Bayeriſcheſtraſse 54 Jan. 1888
275. *Morgenſtern, Frau Bertha* verw. Hofrath. Pfaffendorferſtr. 26 . . . . . März 1884

Eintrittsjahr.

276. *Mühl, C.*, Redakteur im Bibliographiſchen Inſtitut. Jablonowskyſtr. 1 1874
277. *v. d. Mühll, Karl*, Dr. ph., Prof. a. d. Univerſität. Wieſenſtr. 1 1869
278. *Müller, Erich*, Crim.-Commiſſar. Marſchnerſtr. 4 . 1883
279. *Müller, Theodor Julius*, Lackirer. Salomonſtr. 6 . 1875
280. *Nagel, Philipp*, Kaufmann und Stadtrath. Berlinerſtraſse 22 1876
281. *Nachod, F.*, Vicekonſul der Vereinigten Staaten. Schreberſtr. 13 . . . . . Okt. 1884
282. *Neimann, Eduard*, Architekt. Nürnbergerſtr. 44 Nov. 1885
283. *Nitſche*, Gymnaſiallehrer. Sophienſtr. 60 . . Jan. 1884
284. *Nitzſche, Karl*, Rittergutspachter in Thonberg (R) . 1874
285. *Northoff, Karl Friedr. Anton*, Kaufmann (R). Centralhalle 1874
286. *von Noſtitz-Drzewiecki, H. F.*, Generalmajor u. Commandeur der 2. Cav.-Brig. Nr. 24. Plagwitzerſtr. 9 Okt. 1887
287. *Obſt, Bernhard Hermann*, Dr. med. und prakt. Arzt. Südſtr. 11 1863
288. *Oehme, Oskar Feodor*, Juſtizrath. Nikolaiſtr. 21, II . 1875
289. *Oelßner, A. W.*, Kaufmann. Egelſtr. 3 . . . Febr. 1879
290. *Oldenbourg, Wilhelm*, Kaufmann. Schillerſtr. 6 . . 1875
291. *Opitz, Karl*, Kartograph in Neuſtadt-Leipzig, Ludwigſtraſse 26e 1874
292. *Oſtwald, W.*, Dr. ph., Profeſſor d. Chemie. Brüderſtraſse 34 . . . . . Nov. 1887
293. *Otto, Karl*, Dr. ph., Direktor der Lebensverſicherungsgeſellſchaft zu Leipzig. Auenſtr. 4 . . . . Dez. 1883
294. *Pantenius, Theodor Hermann*, Redakteur. Roſsplatz 13 1876
295. *Pauckert, Fr. O.*, Bibliotheksaſſiſtent beim Reichsgericht. Bayeriſche Str. 17 . . . . . April 1887
296. *Pernitzſch, Louis*, Kunſthändler. Goetheſtr. 3 . . . 1877
297. *Peſchek, Frau Cora* verw. Dr., geb. *v. Mücke*. Fürſtenſtr. 11 . . . . . April 1885
298. *Peſchel, Frau Karoline* verw. Geh. Rath. Kurzeſtraſse 2 . . . . . Mai 1878
299. *Peter, Bruno*, Dr. ph., erſter Obſervator a. d. Sternwarte . . . . . Febr. 1887
300. *Pfeffer, W.*, Dr. phil., Profeſſor d. Botanik. Vor dem Hospitalthore 19[b] . . . . . Nov. 1887
301. *Platzmann, H. Alexander*, Dr. jur., Geh. Regierungsrath, Amtshauptmann (R). Wieſenſtr. 7 1879
302. *Platzmann, Paul*, Dr. jur., Rechtsanwalt. Bahnhofſtraſse 3 . . . . . Dez. 1886

Eintrittsjahr

303. *Pöppig, Frl.*, Priv. Inſelſtraſse 10 . . . . . März 1888
304. *Prager, Albert*, Dorotheenplatz 2 . . . . . April 1887
305. *Praſſe, Ernſt Alfred*, Betriebsingenieur. Bayeriſcher Bahnhof . . . . . Okt. 1883
306. *Prell-Erckens, Eduard*, Kaufmann. Eliſenſtr. 39 . . 1874
307. *Protze, L.*, Rechtsanwalt. Kurprinzſtraſse 3 . April 1887
308. *Quarch, Alfred Edmund Johannes*, Kaufmann. Frankfurterſtr. 24 1875
309. *Ramdohr, Herm. Aug.*, Dr. med. u. Stabsarzt a. D., Goetheſtr. 6 . . . . . Dez. 1886
310. *Ratzel, Friedrich*, Dr. phil., Profeſſor an der Univerſität. Mühlgaſſe 10 . . . . . Dez. 1886
311. *Reclam, Heinr.*, Buchhändler (R). Dörrienſtr. 9 . . 1875
312. *Reclam, Philipp*, Buchhändler. Dörrienſtr. 9 . . . 1875
313. *Rehbein, C. Adalb. H.*, Reichsgerichtsrath. Hohe Straſse 17 . . . . . Nov. 1884
314. *Rein, Bernardo*, Bankier in Madrid, kaiſerl. Konſul Okt. 1881
315. *Ribbeck, O.*, Dr. u. Prof. a. d. Univerſität, Geh. Hofrath. Albertſtr. 32 . . . . . Okt. 1878
316. *Richter, Ernſt*, Juſtizrath und Rechtsanwalt. Plagwitz (Leipzig, Reichsſtr. 14) 1875
317. *Richter, Hedwig*, Fräulein. Eiſenbahnſtr. 17 . Dez. 1886
318. *Rieſe, Adolf*, Buchhändler. Tauchaerſtr. 27 . Febr. 1879
319. *Ritter, Heinr.*, Buchhändler. Nürnbergerſtraſse 46 (Pfaffendorferſtr. 10, II) 1876
320. *Ritzhaupt, Konrad*, Kaufmann (R). Wintergartenſtraſse 11 1872
321. †*Rivinus* ſen., *Hermann Florenz*, Privatmann. Königſtraſse 17 1875
322. *Rödiger, Georg*, Kaufmann. Plagwitz, Leipzigerſtr. 57 (Leipzig, Brühl 13) . . . . . Dez. 1879
323. *Rödiger, Theodor*, Kaufmann. Weſtſtraſse 64 . . 1868
324. *Roſcher, Wilh.*, Dr., Geh. Rath, Prof. a. d. Univers. (R). An der I. Bürgerſchule 4 1861
325. *Roſenmüller, B. Herm.*, Oberamtsrichter. Univerſitätsſtraſse 15 . . . . . Jan. 1878
326. *Roſt, Ludwig Adolf Hermann*, Buchhändler (R). Dresdnerſtr. 15 1861
327. *Roſt, Chr. Friedr. Adolf* jun., Buchhändler, Hinrichs'ſche Buchhdlg. Grimmaiſcheſtr. 32 . . April 1887
328. *Rückert, Bernhard E.*, Kaufmann. Waldſtr. 3 . . 1868
329. *Sachſe*, Rittergutsbeſitzer in Merſchwitz a. d. Elbe Dez. 1886
330. *Sander, C. Leopold*, Buchhändler. Schützenſtr. 12 Jan. 1886
331. *Scheibner, W.*, Dr., Prof. a. d. Univerſität. Schletterſtraſse 8 . . . . . Dez. 1881

Eintrittsjahr.

332. **Schellenberg, C. W.*, Dr. med. Bahnhofstr. 19 März 1880
333. *v. Schierbraud, Curt*, Kaufmann. Dresdnerstr. 5 . . 1877
334. *Schlick, Franz Rudolf*, Bankier. Querstr. 10 und 12 (Brühl 39) 1870
335. *Schlick, Frau Julie Alwine*, Lehrerin. Fleischerplatz 3 1874
336. *Schlick, Max Klemens*, Bankier (R). Töpferstr. 3 (Brühl 39) 1871
337. *Schmidt, Benno*, Dr. med., Geh. Medicinalrath und Prof. a. d. Universität. Universitätsstr. 13 . . Okt. 1877
338. *Schmidt, Emil*, Dr., Privatdocent. Leplaystr. 1 Nov. 1882
339. *Schmidt, Julius Wilhelm*, Bankier u. königl. schwed. u. norw. Konsul. Weststr. (Grimmaischestr.) . . . 1871
340. *Schmidt, Rudolf*, Rechtsanwalt. Plagwitzerstr. 38 Febr. 1885
341. *Schober, Friedrich Max*, Dr., Regierungsrath. Thalstraſse 11 . . . . . März 1887
342. *Schomburgk, Frau Marie* verw. Rudolfstr. 2 . Nov. 1884
343. *Schröder, Georg*, Kaufmann. Gerberstr. 2 u. 4 (Gohlis, Lindenstr. 11) . . . . . März 1881
344. *Schröter, Franz*, Dr., Oberlehrer a. d. Realgymn. Körnerstr. 26 . . . . . Nov. 1880
345. *Schubarth-Engelschall*, Landgerichtsrath. Centralstr. Dez. 1885
346. *Schubert, Fritz*, Vorstand der Börsenhalle. Weststraſse 71 . . . . . Okt. 1883
347. *Schulz, Karl*, Dr., Prof. u. Bibliothekar am Reichsgericht. Emilienstr. 7 u. 9 . . . . . Okt. 1883
348. *Schunck, Julius*, Kaufmann (R). Marienstr. 13 u. 15 Mai 1878
349. *Schuſter, Moritz*, Dr. ph., Prof., Oberlehrer a. d. Realgymnasium. Sophienstr. 17 u. 19 1875
350. *Schwabe, C. Wilhelm Bernhard*, Kaufmann u. Konsul (R). An der Pleiſse 10 (Grimmaischestr.) 1871
351. *Schwarz, A.*, Pastor emer. Südplatz 12 . . April 1887
352. *Scobel, A.*, Kartograph. Poststr. 9 1877
353. *Semig, Hellmuth Vertraugott*, Major im X. Inf.-Reg. Nr. 134. Uferstr. 11 . . . . . Nov. 1883
354. *Selle, Ferd. Bruno*, Kaufmann. Sidonienstr. 40 . . 1876
355. *Siebert, Auguſt*, Kaufmann. Thomaskirchhof 1 . . 1875
356. *Sieglin, Wilhelm*, Dr. phil., erster Adjunkt am Kais. Russ. philol. Institut und Assistent der Universitäts-Bibliothek Sophienstr. 24 . . . . . Jan. 1886
357. *Simson, M. E.*, Dr. jur., Präsident des Reichsgerichts, wirkl. Geh. Rath, Exc. Goethestr. 8 . . . . Dez. 1884
358. *Spillner-Heymann, Frau Adeline* verw. Dr. Bayerischestraſse 27 . . . . . Okt. 1883
359. *Starcke, Otto Friedr.*, Kaufmann. Leibnitzstr. 15 . . 1868
360. *Steckner, Oskar*, Kaufmann. Bahnhofstr. 7 1874

Eintrittsjahr.

361. *Stein, J. Dav. Herm.*, Maſchinenfabrikant. Carolinenſtraſse 11 . . . . . Mai 1887
362. *Strauß, Fr. Alex. Rich.*, Premierlieutenant im K. S. X. Inf.-Reg. Nr. 134. Nordſtr. 44 . . . . März 1886
363. *Strauß, Joh. Jul.*, Premierlieutenant a. D. Schulſtraſse 10 . . . . . Dez. 1886
364. *Streich, Ivo*, Conſulatsbeamter, Shanghai . . Jan. 1888
365. *v. Streit, Ernſt*, Freiherr, Rittergutsbeſitzer auf Medewitzſch bei Kieritzch . . . . . Mai 1878
366. †*Struve, Oskar*, Dr. ph. und Inhaber einer Mineralwaſſeranſtalt (R). Zeitzerſtr. 28 1865
367. *Stürenburg, Heinr.*, Dr. ph. und Gymnaſialprofeſſor, Conrector. Bismarckſtr. 5 1876
368. *Sußmann, Aug.*, Kaufmann. Leſſingſtr. 40 (Ritterſtr.) 1877
369. *v. Tauchnitz* ſen., *Chriſtian Bernh.*, Freiherr, Buchhändler und königl. brit. Generalkonſul (R). Grimmaiſcher Steinweg 9 1861
370. *v. Tauchnitz*, jun., *Chriſtian Karl Bernh.*, Freiherr, Dr. jur., Buchhändler und königl. brit. Vicekonſul. Grimmaiſcher Steinweg 9 1866
371. *Teſſendorf, Herm.*, Oberreichsanw. Inſelſtr. 23 u. 25 Dez. 1886
372. *Thieme, C. Alfred*, Kaufmann, königl. Generalkonſul. Weſtſtr. 15 1867
373. *Thierſch*, Geh. Medicinalrath, Prof. a. d. Univerſität, Dr. med. (R). Windmühlenſtr. 49 1877
374. *Thomas, Aug.*, Schuldirektor. Inſelſtr. 24 . . Nov. 1878
375. *Thomſen, Th. L.*, Dr. jur., Rechtsanwalt beim Reichsgericht. Bismarckſtr. 12 . . . . . Dez. 1883
376. *Tillmanns, Rob. Herm.*, Dr. med., prakt. Arzt und Prof. Salomonſtr. 1 1874
377. *Tiſchner, Aug. Chriſt.*, Dr. med. (R), kaiſerl. ruſs. Rath. Marſchnerſtraſse 7 1866
378. *Traumüller, Friedr.*, Dr. ph., Oberlehrer am Nikolaigymnaſium. Querſtr. 10 u. 12 1875
379. *Tſcharmann, Jos. Jul.*, Rechtsanwalt. Bahnhofſtr. 19 1866
380. *Urbach, Eduard Guſtav Theodor*, Schuldirektor. Tauchaerſtr. 14 1874
381. *Valentiner, Friedr. Wilh.*, Dr., emer. Superintendent. Brüderſtr. 7 1861
382. *Vörſter, Alfred*, Buchhändler (Firma: F. Volckmar). Salomonſtr. 20 (Hoſpitalſtr. 10) . . . . . März 1887
383. *Vörſter, Karl* (Firma: F. Volckmar), Buchhändler. Salomonſtr. 20 (Hoſpitalſtr. 10) 1875
384. *Vollſack*, Rittergutsbeſitzer und Oeconomierath auf Groſs-Zſchocher 1877

Eintrittsjahr.

385. *Wach, Adolf*, Dr. jur., Geheimer Hofrath u. Profeſſor. Goetheſtr. 9 . . . . . Nov, 1886
386. *Wachsmuth, Rud.*, Dr., Bankdirektor u. k. k. Oeſterr. Conſul. An der Pleiſse 13 . . . . . Nov. 1886
387. *Wagner, Franz*, Buchhändler und Stadtrath, Kommerzienrath. Königſtr. 7 1867
388. *Wagner, Heinr.*, Kartograph. Stephanſtr. 16 . . . 1875
389. *Wagner, Julius Fürchtegott*, Kaufmann. Dresdnerſtr. 3 1870
390. *Wagner, Mor. Max*, Oberſtlieutenant beim VII. Inf.-Reg. Nr. 106 in Gohlis, Hauptſtr. . . . . Nov. 1879
391. *Walde, Traug. Georg*, Oberſt, Kommandeur des VII. Inf.-Reg. Nr. 106. Thomaſiusſtr. 2 . . . Jan. 1879
392. *Walſh, Michael*, Realgymn.-Oberlehrer. Floſsplatz 13 1877
393. *Walter, Friedr.*, Oberpoſtdirektor. Poſtſtr. 2 . Dez. 1880
394. *Weber, Emil*, Fabrikbeſitzer. Schletterſtr. 16 (Harkortſtraſse) . . . . . Okt. 1882
395. *Weddige, Anton*, Dr. ph., Profeſſor a. d. Univerſität. Brüderſtr. 49 1869
396. *Weickert, Otto*, Kaufmann (R). Sternwartenſtr. 79 Nov. 1878
497. *Weigeldt, O. P.*, Lehrer. An der alten Elſter 9 Nov. 1886
398. **Weihe*, Redakteur. Leipzig . . . . . Nov. 1887
399. *Wendler, Adolf Emil*, Dr. jur., Rechtsanwalt, Dompropſt. Salomonſtr. 5 1862
400. *Whiſtling, Karl Wilh.*, Dr. phil., Reudnitzerſtr. 15 April 1887
401. *Wiede, Otto*, Kaufmann. Thalſtr. 9 . . . . Mai 1884
402. *Wiedemann, Guſtav*, Dr. med., Geh. Hofrath und Profeſſor. Thalſtr. 35 1873
403. *Wilke, Friedr. Ed.*, Dr. und Realgymn.-Oberlehrer. Elifenſtraſse 13 . . . . . Febr. 1882
404. *Windſcheid, Bernh.*, Dr. jur., Geh. Rath u. Prof. a. d. Univerſität. Parkſtr. 11 1875
405. *Winkler, Konſtantin Eduard*, Dr., prakt. Arzt. Lortzingſtraſse 17 1870
406. **Winkler, Wilhelm*, in Jena . . . . . Dez. 1877
407. *Wislicenus, Joh.*, Dr., Prof. a. d. Univers. Liebigſtr. 18 Okt. 1885
408. *Wohljahrt, Max L. J.*, Poſtrath. Kurprinzſtr. Jan. 1878
409. *Wolf, Ludwig*, Dr., Stabsarzt des Kgl. Sächſ. VII. Inf.-Reg. „Prinz Georg" Nr. 106. Thomaſiusſtr. 14 Jan. 1887
410. *Wölker, Georg*, Kaufmann, königl. rumän. Konſul. Grimmaiſcheſtr. 32 . . . . . März 1884
411. *Wunderlich, Karl Guſt.*, Kaufmann. Leibnitzſtr. 22 (Ritterſtr.) . . . . . Dez. 1880
412. *Wundt, Wilh.*, Dr. ph., Prof. a. d. Univers. Goetheſtr. 6 1875
413. *Wülker, Richard*, Dr. ph., Prof. a. d. Univerſität (R) Gohlis, Bismarckſtr. 3 . . . . . Nov. 1886

Eintrittsjahr.

414. *Zander*, Fräulein. Georgenſtraſse 6, I . . . Dez. 1886
415. *Zeiſſig, Ernſt*, Architekt. Leſſingſtr. 11 1876
416. *Zincken, Karl*, Civilingenieur. Tauchaerſtr. 3 . . . 1880
417. *Zirkel, Ferdinand*, Dr. ph., Geh. Bergrath und Prof. a. d. Univerſität. Thalſtr. 33 1875
418. *Zöllner, Julius*, Privatgelehrter. Erdmannſtr. 14. . 1870
419. *Zweifel*, Dr. Prof. Grimm.-Steinweg 12 . . . März 1888

Mitglieder der Karl Ritter-Stiftung,

welche nicht dem Verein für Erdkunde angehören.

Cichorius, Jul. C., Kaufmann.
Döring, Guſtav Leopold, Uhrmacher.
Frege, Woldemar von, Dr. jur., Prof. a. d. Univerſität.
Fricke, C., jun., Zimmermeiſter.
Gericke, C. Heinr., Dr., Fabrikbeſitzer.
Gieſecke, C., Rechtsanwalt und Notar.
Götz, Guſtav, Kaufmann.
Groß & Co., Eiſenhandlung.
Haniſch, Frau Caroline verw.
Heßler, Friedr. Rud., Stadtrath.
**Jentſch, Adolf Guido*, Kaufmann.
Landmann, Richard, Kaufmann.
Linke, Friedr., Kaufmann.
Richter, Albert, Direktor der I. Bürgerſchule für Mädchen.
Strube, Karl, Goldarbeiter.
†*Voigt, Friedr.*
†*Wiede, Alexander*, Buchdruckereibeſitzer.
Winter, Otto, Kaufmann.
Zarncke, Friedr., Dr. ph., Geh. Hofrath, Prof. a. d. Univerſität.

Anhang.

Scharvogel, J. J., Kaufmann, Humboldtſtr. 11 . . Jan. 1889

Der Chiemsee.

I.

Von **Emmeran Bayberger.**

Topographie des Chiemsees.

Geographische Lage u. Uferkonfiguration.

Der Chiemſee, zwischen dem 47° 49' 35" und dem 47° 56' 5" n. Br. und zwischen dem 10° 45" und dem 10° 12' 15" östl. Länge von Paris sich ausdehnend, ist in Bezug auf seine Ufergestaltung der unregelmäſsigſte aller bayriſchen Seen. Während die meiſten Seebecken eine ausgeſprochene Längsrichtung beſitzen, dehnt sich der Chiemsee mehr in die Breite. Der Walchen- u. der Kochelſee haben in dieser Beziehung noch die meiſte Ähnlichkeit mit ihm, obwohl der letztere durch den Rohrſee ſchon etwas in die Länge gezogen wird. Kein anderer See in Bayern hat ſo viele Buchten und Halbinſeln aufzuweiſen als der Chiemſee.

Verfolgen wir ſeine Umriſſe genauer.

Im Süden verläuft das mooſige, flache Seeufer mit Ausnahme einer kleinen durch die Alluvionen des Rothbaches entſtandenen Einbuchtung in ziemlich gerader, weſt-öſtlicher Richtung bis Feldwies. Hier macht der See zuerſt eine kleine Ausbuchtung nach Oſten, um dann einer gröſseren, infolge der früheren Einmündung der groſsen Ache entſtandenen flachen Halbinſel, Lachsgang oder auch Achenzipfel genannt, Platz zu machen. Nicht ganz zu ſeiner früheren ſüdlichen Ausdehnung zurückgekehrt, nimmt er wieder ſeine weſt-öſtliche Richtung an, die er bis Grabenſtätt beibehält. Von hier aus, wo er ſeinen öſtlichſten Punkt erreicht hat, verläuft er, in geringer Entfernung von mäſsig hohen Hügeln begleitet, nordweſtlich bis Hagenau, wo ihn ein hart an ſein Ufer tretender bewaldeter Hügel nötigt, eine kleine Einbuchtung nach Weſten zu machen. Sobald er dieſes Hinderniſs umgangen hat, greift er im weiten Oſtbogen bis Chieming aus, um über Stöttham u. St. Johann bei Schützing wieder einen Weſtpunkt zu erreichen, der ziemlich genau nördlich von der heutigen Achenmündung liegt. Die Höhen, welche ſchon zum Theil ſüdlich von Chieming wieder an ſein Ufer getreten ſind, biegen hier ebenfalls, einen Theil des Dorfes Chieming durchziehend, nach Osten aus, nähern sich aber ſüdlich von

Stöttham wieder ganz dem See und bilden hier ein Steilufer. Faſt in einem rechten Winkel umbiegend, ſetzt das Seeufer von Schützing an ſeine von Grabenſtätt bis Hagenau innegehabte nordweſtliche Richtung fort und wendet ſich dann im ſanften Bogen nach Weſten bis gegen nördlich von Esbaum, wo es ſeinen nördlichſten Punkt erreicht. Auf dieſem Wege begleiten den See die Höhenzüge in der mäſsigen Entfernung von 150—200 m bis gegen Arlaching und Iſing, wo ſie, ſich direkt nach Norden wendend, Raum für ein Moorufer laſſen, das ſich bis Seebruck erſtreckt. Dieſes Dorf, ganz am Seeufer gelegen, baut ſich an einem Hügel auf, der aber bald wieder nach Norden zurücktritt, zwiſchen ſich und dem See einen Raum von etwa 500—1000 m laſſend.

Bei Esbaum nimmt der See eine ſüd-ſüdweſtliche Richtung an, die er mit ganz geringen Ausnahmen beibehält bis ſüdlich von Aiſching, wo er ſich ganz plötzlich ſcharf nach Weſten wendet. Von Labenbach an iſt er auf dieſer Strecke ununterbrochen von Höhen begleitet, die bald ſanft, bald in ſteilem Winkel zum See abfallen. Südlich von Aiſching beginnt die gröſste Unregelmäſsigkeit in dem Verlaufe des Seeufers, hervorgerufen durch 3 von Oſt nach Weſt an Ausdehnung zunehmende Ausbuchtungen, zwischen welche ſich 2 Halbinſeln drängen. Die erſte dieſer ſich nach Norden erſtreckenden Ausbuchtungen, der ſogenannte Mühlwinkel, hat die kleinſte Entwicklung und bildet eine etwas nach Nordoſten verſchobene Ovale. Zwiſchen ſie und die 2. Ausbuchtung, den Kailbach- oder Kailwinkel, ſchiebt ſich eine ſchmale, nach Süden ſpitz zulaufende Halbinſel, die ſich gegen den See hin verflacht, während sie nach Norden anſteigt und bei Wolfsberg eine Höhe von 541 m erreicht. Der gröſsere Kailbachwinkel bildet ein verſchobenes Rechteck, hat eine bedeutendere Ausdehnung nach Norden und iſt von der gröſsten der 3 Ausbuchtungen, dem Aiterbachwinkel, durch eine Halbinſel getrennt, die ſich im Süden erweitert, in zwei Zipfel ſpaltet und bei Saſſau ihre höchſte Erhebung mit 536 m findet. Der Aiterbachwinkel endlich iſt der gröſste und unregelmäſsigſte, und es läſst ſich ſchwer noch eine beſtimmte Figur aus ihm herauskonſtruiren. Besonders iſt ſein weſtliches Ufer vielfach zerriſſen, was wohl auf die Alluvionen der hier einmündenden Prien zurückzuführen iſt. Hier, etwas ſüdlich von Schafwaſchen, iſt der weſtlichſte Punkt des Sees zu ſuchen. Sowohl das Nord-, als auch das Weſtufer des Aiterbachwinkels wird von mehr oder weniger hohen Hügeln begrenzt, die in der Rimstinger Höhe ihren Kulminationspunkt mit 606 m erreichen. Von ſeiner engſten Einſchnürung an bei Holzen verläuft der See in ſüd-ſüdöſtlicher Richtung, bis er ſeinen ſüdlichſten Punkt bei der Einmündung [illegible]lacher Baches erreicht hat. Das ſonſt vollſtändig

flache weſtliche Ufer erleidet nur einmal eine Unterbrechung in der Moräne von Herrenberg, die bei Stock beginnt, ſich bis Harras hinzieht und bis zu einer Höhe von 571 m aufſteigt. —

Gliederung des Sees.

Die Zerriſſenheit der Chiemſeeufer, ihr unregelmäſsiger Verlauf ſpringt noch mehr in die Augen, wenn wir uns über die Gliederung des Sees, d. i. das Verhältniſs ſeiner Glieder und Buchten zum eigentlichen Rumpfe, unterrichten. Zu dieſem Zwecke habe ich eine Ellipſe construirt, die den gröſsten Theil des ſogen. Weitſees in ſich faſst, und in deren Rayon nur zweimal Land, und zwar ein kleiner Theil des Achenzipfels und ein noch kleinerer beim Winkel von Schützing, fällt. Dieſe kleinen Landflächen von der Ellipſe, die als der Rumpf des Sees zu betrachten iſt, abgerechnet, bleibt für dieſen eine Fläche von 3940 ha, ſomit für die übrigen Seetheile nach dem mittleren Waſſerſtande (wovon gleich nachher die Rede ſein ſoll) 4566 ha, ſo daſs ſich die Glieder zum Rumpfe verhalten wie 1,15 : 1.

Insulosität.

Die Waſſerfläche ſelbſt wird dreimal durch Inſeln unterbrochen, durch die Herren-, Frauen- und Krautinſel. Für die Flächenmaſse dieſer 3 Inſeln des Chiemſees fand ich nur einmal Zahlenangaben[1]) und zwar für die Herreninſel 608 Tagw. (207 ha 16a), für die Fraueninſel 81 Tagw. (27½ ha) und für die Krautinſel 24 Tagw. (über 8 ha.)[2]). Danach verhielte ſich die Fraueninſel zur Herreninſel wie 1 : 7,5 und die Krautinſel zur Fraueninſel wie 1 : 3,5. Allein ſchon ein Blick auf die Karte läſst das Unrichtige dieſer Verhältniſſe, ſpeciell des der Frauen- zur Herreninſel erkennen und weckt lebhafte Bedenken hinſichtlich der Richtigkeit der Schaubach'ſchen Zahlen.

Die auf Grund der Generalſtabskarte von mir mittelſt Triangulirung vorgenommenen Meſſungen haben denn auch abweichende Reſultate ergeben, wonach

die Herreninſel mit 222 ha 25 a,
die Fraueninſel mit 9 ha
und die Krautinſel mit 2 ha 50 a

zu ſetzen wäre.

Nachträglich gelangte ich dann Dank des freundlichen Entgegenkommens von Seiten des k. b. Kataſterbureaus in den

---

[1]) Schaubach: Die deutſchen Alpen. 3. Theil p. 177.

[2]) Dieſe Zahlen ſind wahrſcheinlich der Riedl'ſchen Chiemſeekarte vom Jahre 1807 entlehnt, wo übrigens die Fraueninſel abweichend mit 84 Tagwerk angegeben iſt.

Beſitz amtlicher Daten, wonach ſich die Flächenausmaſse der 3 Inſeln folgendermaſsen geſtalten:

Herreninſel . . .	659,71 Tagw.		224,78 ha
Fraueninſel . . .	26,19 „		8,92 „
Krautinſel	8,01 „	=	2,73 „
Waſſerfläche . . .	24828,30 „	=	8459,67 „
Geſammte Seefläche	25522,21 „		8696,10 „

Dieſe Zahlen ſprechen für die Richtigkeit meiner Berechnungen, wenn man von den kleineren Abweichungen abſieht, wozu inſoferne eine gewiſſe Berechtigung vorhanden iſt, als, wie ſpäter nachgewieſen werden ſoll, ſelbſt amtliche Angaben nicht immer vollſtändig übereinſtimmen.

Letzere Zahlen unſern Ausführungen zu Grunde gelegt, verhalten ſich die Flächen der einzelnen Inſeln zu einander in folgender Weiſe:

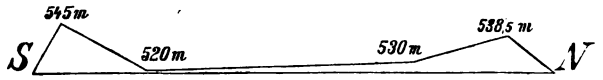
die	Fraueninſel	zur	Herreninſel	wie 1 : 25,1
„	Krautinſel	„	Fraueninſel	„ 1 : 3,2
„	Krautinſel	„	Herreninſel	„ 1 : 82,3

und die Inſuloſität, d. i. der Prozentantheil der 3 Inſelflächen an der Geſammtfläche der ſie berherbergenden Waſſermaſſe berechnet ſich mit 2,79.

Die Inſeln ſcheiden den See in einen kleineren weſtlichen und einen gröſseren öſtlichen Theil, den ſogenannten Weitſee, und folgen in nordöſtlicher Richtung in der Weiſe auf einander, daſs die kleinſte zwiſchen den beiden gröſseren liegt. Die Herreninſel, als die bedeutendſte, bietet auch die gröſste Mannigfaltigkeit dar. In ihrer faſt gleichmäſsigen Dreiecksform mit der Spitze im Norden hat ſie einen Umfang von 7 km. Sie hat ein welliges Terrain, das im Süden an der ſogenannten Steinwand, die den See um 25,3 m überragt, ſeinen höchſten Schwellpunkt mit 545 m erreicht, dann gegen Norden hin auf 520 m herabſinkt, um ſich weiter nördlich, bei dem alten Schloſſe wieder auf 538,5 m zu erheben.

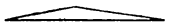
Wir finden demnach Steilufer, inſofern hier von ſolchen die Rede ſein kann, im Süden, wo die Steinwand in einem Winkel von 20° aufſteigt, und im Nordoſten der Inſel, wo der höchſte Punkt mit 538,5 m ſich ungefähr 125 m vom Ufer entfernt. Ganz flach ſind das Weſt- und Oſtufer und hier ganz beſonders die öſtlichſte Ausbuchtung, wo der See an der ſogenannten „langen Seichte“ ſchon derart verſumpft und mit Schilf bewachſen iſt, daſs ſich noch ſchwer eine genaue Grenze zwiſchen Waſſer und Land ziehen läſst. Ein von der Steinwand über

das alte Schloſs zum Dampfſchifffteg gezogenes Längenprofil geſtaltet ſich demnach folgendermaſsen:



Maſsſtab der Länge 1 : 25000
„ „ Höhe 1 : 5000.

Die zweitgröſste Inſel, Frauenwörth, erhebt ſich mit 527 m nur 7 m über den Waſſerſpiegel. Ihr höchſter Punkt befindet ſich zwiſchen dem Gaſthauſe und dem im nördlichen Theile der Inſel gelegenen Fiſcherdörfchen, iſt alſo auch hier mehr nach Süden gerückt. Die Abdachung zum See iſt überall gleichmäſsig ſanft und wird nirgends mehr durch eine beſondere Erhebung unterbrochen. Die Regelmäſsigkeit der ganzen, 1 1/2 km Umfang haltenden Inſelerhebung möge beifolgendes Längenprofil veranſchaulichen.



Gleicher Maſsſtab wie oben.

Die kleinſte Inſel endlich, die unbewohnte Krautinſel, die als Gemüſeinſel dient, erhebt ſich mit ihren flachen, ungefähr 700 m Umfang haltenden Ufern nur mehr 1—2 m über die Seefläche.

Zwar iſt der Chiemſee nicht der einzige bayriſche See, der ſich ſolcher lachender Eilande zu erfreuen hätte; auch der Starnberger-, Königs-, Walchen-, Staffel-, Tegern- und Schlierſee ſind mit Inſeln geſchmückt; aber keiner dieſer Seen hat eine ſo groſse Inſelfläche aufzuweiſen, wie der Chiemſee beiſpielsweiſe mit ſeiner Herreninſel, und nur dem kleineren Staffelſee iſt es gegönnt, mit ſeinen 6 über die Waſſerfläche emporragenden Molaſſerücken ſowohl in Bezug auf die Anzahl der Inſelflächen, als auch hinſichtlich des Prozentantheils derſelben an der Waſſerfläche mit dem Chiemſee erfolgreich zu konkurriren. Nach den mir ebenfalls vom k. b. Kataſterbureau freundlichſt zur Verfügung geſtellten amtlichen Zahlenangaben geſtalten ſich nämlich die Flächenausmaſse der einzelnen Staffelſee-Inſeln zu einander und zur Waſſerfläche folgendermaſsen:

Groſse Birke	6,93 Tagw.		2,36 ha
Kleine Birke	0,52 „	—	0,17 „
Wörth	107,17 „	—	36,52 „
St. Jakob	0,04 „		0,01 „
Buchau	13,33 „		4,54 „
Inſel öſtlich davon	0,26 „		0,08 „

Mühlwörth . . . . . 2,22 Tagw. 0,76 „
Waſſerfläche (incl. Schiffshütten) 2248,51 „ 766,12 „
Geſammte Seefläche . . . . 2378,98 „ 810,58 „
Inſuloſität: 5,8 %, alſo um 3,01 % mehr als beim Chiemſee.

Länge, Breite, Umfang und Flächeninhalt des Sees.

Ueber die Ausdehnung des Chiemſees nach Länge, Breite, Umfang und Flächeninhalt finden ſich beſonders in den älteren Werken faſt völlig übereinſtimmende Angaben, die aber neuen, ſorgfältigen Meſſungen gegenüber ſich als falſch erweiſen. Sie ſind in ihrem zweifelhaften Werthe von Buch zu Buch fortgeerbt worden, und erſt Arbeiten jüngeren Datums zeigen in manchen Werthen erfreuliche Abweichungen, die der Wahrheit näher kommen. Folgende Zuſammenſtellung giebt eine vergleichende Ueberſicht über die von mir gefundenen Gröſsenwerthe.

Name des Autors	Seelänge		Seebreite		Seeumfang		Flächeninhalt	
	St. = Stdn. M. = Meilen	Umgerechn. in km.	St. = Stdn. M. = Meilen	Umgerechn. in km.	St. = Stdn. M. = Meilen	km.	Tgw. = Tagw. Ml. □	ha
Wening Mich.[1])					7 M.	52,53		
Obernberg[2]) . .	4 St.	14,84	36000 b. Schuh	10,506	180000 Schuh	52,53	27248 Tgw.	9284,13
Walther[3]) . . .	5 St.	18,55	3 St.	11,30	14 St.	51,94	27248 Tgw.	„
							(3½ □ Ml.)	19272,05
Schaubach[4]) . .	4 St.	14,84	3 St.	11,30	14 St.	51,94	27248 Tgw.	9284,13
Wallmann[5]) . .	2½ M.	18,55	1½ M.	11,30			3½ □ Ml.	19272,05
Pfaff[6])							3½ □ Ml.	„
do[7])							1,55 □ Ml.	8534,76
Simony[8])							92 □ km.	9200,00
Auer[9])	2½ M.	18,55	1½ M.	11,30				
Trautwein[10]) . .	5 St.	18,55	3 St.	11,30	14 St.	51,94		
Geistbeck[11]) . .								8214

Aus dieſer Tabelle iſt zu erſehen, daſs die Angaben über die Länge, Breite und den Umfang des Sees ſo ziemlich über-

[1]) Historica Topographica Descriptio. 1721. p. 19.
[2]) Reiſe durch das Königreich Bayern 1. T. p. 454.
[3]) Topiſche Geographie von Bayern p. 44.
[4]) Die deutſchen Alpen 3. T. p. 177.
[5]) Die Seen in den Alpen, Zeitſchrift d. öſterr. Alpenv. IV. 1868.
[6]) Die Naturkräfte: das Waſſer.
[7]) Die Naturkräfte in den Alpen.
[8]) Ueber Alpenſeen (der Touriſt 1879.)
[9]) Prähiſtoriſche Befeſtigungen und Funde des Chiemgaues.
[10]) Südbayern, Tirol und Salzburg.
[11]) Die Seen der deutſchen Alpen.

einſtimmen, während die Rubrik: Flächeninhalt die gröſsten Unterſchiede aufweiſt. Eine beſondere Stellung nimmt Obernberg ein, wenn er den See ſich der Länge nach von Grabenſtätt nach Eiterbach erſtrecken läſst, wozu nach unſeren ſpäteren Ausführungen über das Bodenrelief des Sees keine Berechtigung vorhanden iſt. In Walthers Angabe über den Flächeninhalt, wo er 27,248 bayr. Tagwerk gleich $3^1/_2$ □Ml. ſetzt, liegt ein grober Rechnungsfehler vor, da ſich 27,248 Tgw. auf 9284,13 ha berechnen, während $3^1/_2$ □Ml. oder 19272,05 ha das Doppelte der vorigen Fläche überſchreiten. Pfaff weicht ebenfalls einmal von ſeiner eigenen Angabe ab und ſtimmt mit 1,55 □Ml. Flächeninhalt ſo ziemlich mit Geiſtbeck überein, der ſeine Angabe aus dem k. bayr. Kataſterbureau hat. Bezüglich der Länge und Breite darf wohl angenommen werden, daſs jedesmal die gröſste Ausdehnung gemeint iſt. —

Prüfen wir nun die einzelnen Werthe auf ihre Richtigkeit.

Um zu wiſſenſchaftlich werthvollen Zahlenangaben bei Berechnung von See-Breiten und -Längen zu gelangen, iſt es nothwendig, daſs man in beſtimmten Intervallen und an stark differirenden Stellen Meſſungen anſtellt und aus den erhaltenen Maximal- und Minimalzahlen den Mittelwerth zieht. Ich habe zu dieſem Zwecke theils die Breitenprofile, die ich bei Bestimmung der Seetiefen benützte, gemeſſen, theils aber auch die geringſten und gröſsten Entfernungen mit in Berechnung gezogen. Bei Ermittelung der Längen habe ich dieſelbe Methode eingeſchlagen und bin dabei zu folgenden Reſultaten gelangt.

A. Seebreiten.

Westpunkt.	Ostpunkt.	Entfernung.
1) 260 m ſüdl. v. Esbaum	350 m ſüdl. von Graben	1 km 350 m
2) 280 m nördl. von der Kirche v. Golletshauſen	580 „ „ „ Arlaching	4 „ 150 „
3) Ziegler	Chieming	7 „ 910 „
4) Schafwaſchen	900 m ſüdl. von Chieming	13 „ 970 „
5) 600 m nördl. v. Stock	Hagenau	11 „ 760 „
6) Harras	Baumgarten	8 „ 730 „

Daraus ergiebt ſich eine gröſste Breite von 13 km 970 m (rund 14 km), eine geringſte Breite von 1 km 350 m und als arithmetiſches Mittel eine mittlere Breite von 7 km 978 m [1])

[1]) Nach einer 2. Methode zur Eruirung der mittleren Seebreite, die darin beſteht, daſs man mit der Länge in den Flächeninhalt des Sees dividirt, ergiebt ſich für den Chiemſee eine mittlere Breite von 7 km 905 m, alſo ein Reſultat, das mit dem arithmetiſchen Mittel faſt völlig übereinſtimmt.

B. Seelängen.

Nordpunkt.	Südpunkt.	Entfernung.
1) 270 m öſtl. v. Holzen	Einmündung d. Bauerlacher Baches	5 km 220 m
2) Kailbach	Falt	6 „ 280 „
3) 620 m ſüdl. v. Aiſching	380 m weſtl. v. d. Neumühle	4 „ 620 „
4) 630 m nordöſtl. von der Kirche von Mitterndorf	1 km 640 m öſtl. von der Neumühle	8 „ — „
5) 1 km 220 m weſtl v. d. Brücke von Seebruck	1 km 400 m weſtl. v. der Mündung d. Ueberſeer Baches	10 „ 760 „
6) Seebruck	Nordſpitze d. Achenzipfels	8 „ — „
7) 250 m ſüdl. von der Kirche von St. Johann	2 km nordweſtl. von der Kirche von Grabenſtätt	5 „ 650 „

Demnach beträgt die gröſste Länge 10 km 760 m, die geringſte 4 km 620 m und die mittlere 6 km 933 m.

Der Chiemſee erſcheint uns alſo, abweichend von den auf S. 8 angeführten Werthen, breiter als lang, und wir müſſen die bis jetzt bekannten Seelängen als zu groſs und die Seebreiten als zu gering fixirt betrachten. —

Den Umfang des Sees ſuchte ich in der Weiſe zu ermitteln, daſs ich nach der Generalſtabskarte, alſo nach der genaueſten über den Chiemſee exiſtirenden Karte, die kleinſten Ausmaſse nahm. Ich erhielt dabei genau 68 km, alſo 16 km Differenz von den bisher bekannten Angaben. —

Was die Oberflächenausdehnung des Waſſerſpiegels betrifft, ſo müſſen wir hier weiter ausholen. Nach den ſeit dem Jahre 1827 angeſtellten Pegelbeobachtungen iſt nämlich der See gröſseren Schwankungen ausgeſetzt, die ſeine Waſſerflächenausdehnung bedeutend differiren laſſen. Wir ſehen den See bald die Grenze, die wir gewöhnlich als ſeine Ufer bezeichnen, das anliegende Land überſchwemmend, weit überſchreiten, bald aber auch weit zurücktreten, an der vorher mit Waſſer bedeckten Fläche Schlamm und Sand zurücklaſſend.

Dieſe häufigen Schwankungen, ſowie auch der Umſtand, daſs der See nicht wie z. B. viele Hochgebirgsſeen durch ſteil aufſteigende Uferwände ſcharf abgegrenzt iſt, laſſen uns ſchwer eine beſtimmte Uferlinie und im Zuſammenhange damit eine ſtabile Oberflächenausdehnung erkennen. Die ſeit 1827 aufgeſchriebenen Pegelnotizen liefern uns nun das Material, aus welchem wir uns eine gröſste, kleinſte und mittlere Oberflächenausdehnung des Sees konſtruiren können.

Es ſind z. Z. am Chiemſee 4 Pegel aufgeſtellt: in Seebruck, zu Labenbach, an der Herreninſel und am Lachsgange aufser-

halb des Einflufsrayons der Achen. Der erftere exiftirt feit 1827, während die beiden letzteren erft im Jahre 1883 gefchlagen wurden.[1])

Die meiften Ablefungen find demnach am Seebrucker Pegel gemacht worden. Es ift aber zu erwähnen, dafs diefer Pegel nicht als eigentlicher Seepegel zu betrachten ift, da er im Ausfluffe des Sees und zwar an einer Stelle fteht, die im Bereiche der dortfelbft im Laufe der Zeit entftandenen Auflandung liegt, alfo weder dem Seebecken, noch auch dem eigentlichen Abfluffe angehört. Eine Vergleichung diefer Pegelablefungen mit den neu aufgeftellten Pegeln hat demnach auch eine Differenz von 0,10—0,20 m ergeben.[2]) Ich bin alfo bei meinen Pegelnotizen genöthigt, jedesmal eigens anzuführen, ob Seebrucker Pegel (S. P.) oder Herrenwörther Pegel (H. P.) gemeint ift. Letzterer gilt feit 1. Juli 1883 als amtlicher Pegel, und fein 0 Punkt liegt 518,03 m über N. N., d. h. über Amfterdamer Pegelnull. — Aus 60 Jahre hindurch fortgefetzten Pegelbeobachtungen (1827—1887) haben fich folgende Monatsmittelwerthe ergeben: (S. P.)

Januar	0,198 m	Juli	0,539 m
Februar	0,196 „	Auguft	0,538 „
März	0,293 „	September	0,448 „
April	0,551 „	Oktober	0,326 „
Mai	0,673 „	November	0,279 „
Juni	0,606 „	December	0,269 „

Jahresmittel: 0,409 m.

Ein flüchtiger Blick auf diefe wenigen Zahlen läfst zur Genüge den durch alpine Einflüffe bedingten Charakter des Chiemfees hinfichtlich feiner Waffer ftandsverhältniffe erkennen. Seine beiden gröfsten Nebenflüffe, Achen und Prien, find als echte Gebirgsflüffe die Bindeglieder zwifchen dem grofsen Waffer refervoir und dem waffer fpendenden Gebirge, das mit der jährlichen Ab- und Zunahme feiner Schnee- und Eismaffen die Schwankungen des Chiemfees in ihrem generellen Verlaufe beftimmt. Bei genauerer Betrachtung der Zahlen laffen fich nicht unfchwer 3 jährliche Perioden erkennen: eine Periode des niederen oder Winter-Waffer ftandes in den Monaten November, December, Jänner, Februar und März; eine Periode des Hoch-

[1]) Amtliche Akten des neuen Projekts zur Tieferlegung des Chiemfeefpiegels vom Jahre 1883, bearbeitet vom Baupraktikanten Schäfer.

[2]) Es ift wohl auch gleich hier Gelegenheit, zu erwähnen, dafs alle im Texte und auf den Karten angegebenen Tiefencoten mit dem jeweiligen Pegelftand des betreffenden Tages, an welchem die Tiefenlotungen vorgenommen wurden, in Uebereinftimmung gebracht und auf den amtlich feftgefetzten mittleren Herrenwörther Pegelftand von 0,50 m reducirt, bezw. ergänzt wurden.

oder Sommer-Waſſerſtandes in den Monaten: April, Mai, Juni, Juli und Auguſt, und eine Periode der allmählichen Rückkehr zum Niederwaſſerſtand in den Monaten: September und Oktober. Zwiſchen der 2. und 3. Periode iſt keine ſo ſcharfe Trennung wahrnehmbar, wie zwiſchen der 1. und 2., und iſt der Grund wohl in den ſtarken herbſtlichen Niederſchlägen zu ſuchen. Die niederſten Waſſerſtände treffen wir alſo in jenen Monaten, in denen der Waſſerabfluſs vom Hochgebirge ſein Minimum erreicht. Der April hebt ſich ziemlich ſcharf vom März ab, da in dieſem Monate wohl im allgemeinen die Schneeſchmelze in den Vorbergen vor ſich geht. Mit dem Rückſchreiten der Schneelinie wächſt die Maſſe des ſchmelzenden Schnees und damit die dem See zuſtrömende Waſſermenge. Inſolgedeſſen ſehen wir den See ſteigen und ſein Hochwaſſerniveau ziemlich lange inne haben, bis er dann, langſamer fallend, als er angeſtiegen iſt, wieder ſeinen Winterwaſſerſtand erreicht hat. —

Aus den zahlreichen Pegelbeobachtungen laſſen ſich aber auſser den eben beſprochenen periodiſchen auch auſserordentliche Seeanſchwellungen erſehen, hervorgerufen durch raſch eintretende Temperaturerhöhung, verbunden mit Föhnſtürmen im Hochgebirge, durch auſserordentlichen Schneeabgang oder beſonders groſse Niederſchläge in den Vorbergen. Solche Hochwaſſer ſtellen ſich zuweilen noch im Spätherbſte, ja ſogar noch in den erſten Wintermonaten ein, ſind meiſt intenſiv, erreichen jedoch ſelten die Höhe der Sommerkulmination.

Die charakteriſtiſchen Waſſerſtände des Chiemſees, normirt für den Pegel zu Seebruck, ſind folgende.

Niederwaſſer bei + 0,00 m Pegel
Amtlich feſtgeſetztes Mittelwaſſer + 0,36 m Pegel
Hochwaſſer + 1,00 „ „

Kleinſtes bisher beobachtetes Niederwaſſer (am 31. December 1853) bei —0,07 m S. P.

Gröſstes bis jetzt konſtatirtes Hochwaſſer (im Juli 1840) bei + 1,7 m S. P., alſo Differenz 1,77 m.

Vegetationsgrenze der Seeufer bei + 0,5 m S. P.

Vollbördiger oder Sommerwaſſerſtand bei + 0,68 m S. P.

Der niedrigſte Jahresmittel-Waſſerſtand war im Jahre 1831 bei + 0,165 m S. P., der höchſte dagegen im Jahre 1828 bei + 0,491 m S. P.

Nach dem Herrenwörther Pegel iſt der höchſte bisher beobachtete Stand am 1. Juli 1883 (Beginn der Beobachtungen) bei 1,08 m, der amtlich feſtgeſetzte mittlere Stand bei 0,50 m und der niedrigſte am 11. Dec. 1883 beobachtete bei 0,32 m.

Die aus den verſchiedenen Pegelſtänden berechnete Oberflächenausdehnung des Chiemſees ergiebt

für den Niederwaſſerſtand 8088 ha
„ „ Hochwaſſerſtand 9500 ha
„ „ Mittelwaſſerſtand 8506 ha

Daraus iſt erſichtlich, wie ſchwer es hält, für die Oberflächenausdehnung des Chiemſees eine beſtimmte Zahl anzugeben, wie ſich auch auf dieſe Weiſe der ſelbſt in amtlichen Angaben vorkommende Widerſpruch erklärt. So differiren die eben angeführten, mir vom kgl. Straſsen- und Fluſsbauamt in Traunſtein in freundlichſter Weiſe zur Verfügung geſtellten Zahlen mit der obigen Angabe aus dem k. bayr. Kataſterbureau, wie auch dieſe wieder nicht mit dem Flächeninhalte übereinſtimmt, den Geiſtbeck aus dem k. b. Kataſterbureau erhalten hat. Immerhin aber können wir, da Hoch- und Niederwaſſerſtand als Ausnahmen zu betrachten ſind, 8506 ha als die annähernd richtige Zahl für die Oberflächenausdehnung des Chiemſees ſetzen. Damit rückt dieſer in der Reihe der mitteleuropäiſchen Seen aus der 5. Stelle, die er bis jetzt mit $3^1/_2$ □Ml. zwiſchen dem Langenſee und dem Gardaſee inne hatte, noch hinter den Schwerinerſee an die 7. Stelle zurück, ſo daſs die mitteleuropäiſchen Seen ihrer Gröſse nach in folgender Weiſe ſich aneinanderreihen:

Plattenſee	18 □Ml.
Genferſee	10,5 „
Bodenſee	9,8 „
Langenſee	3,9 „
Gardaſee	2,6 „
Schwerinerſee	2,0 „
Chiemſee	1,54 „

Aus dem Vergleiche des Niederwaſſerſtandes mit dem Hochwaſſerſtande des Chiemſees iſt erſichtlich, daſs die Schwankung der Chiemſeeoberfläche eine ganz bedeutende iſt; ſie beträgt 1412 ha oder $^1/_6$ der mittleren Oberflächenausdehnung. Der Chiemſee hat demnach einen hohen Grad von Retentionsvermögen, d. i. dem Vermögen, ein beſtimmtes Maximal-Waſſerquantum in einer gewiſſen Zeiteinheit zurückzuhalten. Bei dem gröſsten Hochwaſſer vom Juli 1840, wo der See auf 1,7 m (S. P.) ſtieg, betrug der Grad des Chiemſee-Retentionsvermögens 335 cbm rund pro Sekunde. Die innerhalb dieſes höchſten Waſſerſtandes dem See pro Sek. zugeführte Waſſermenge ſetzte ſich zuſammen aus dem eben angegebenen Rückſtande von 335 cbm und dem ſekundlichen Abfluſsquantum der Alz von 189 cbm, betrug alſo 524 cbm pro Sekunde. Das eigentliche dermalige Hochwaſſerreſervoir des Chiemſees hat eine Höhe von 0,92 m und einen Inhalt von 84 Mill. cbm.

Niveauschwankungen.

Niveauſchwankungen, wie wir ſolche aus den Pegelbeobachtungen für den Chiemſee erkannt haben, dürften wohl allen Seen eigen ſein, inſofern ſie auf die obengenannten Urſachen, wie Schneeſchmelze, plötzlich eintretende Niederſchläge etc. zurückzuführen ſind. Je nach der Regelmäſsigkeit des Eintrittes dieſer Urſachen wären demnach jährliche periodiſche und auſserordentliche See-Anſchwellungen zu unterſcheiden. Aber auch andere Urſachen wie die eben angeführten können Niveauſchwankungen hervorrufen. So berichtet *Helmerſen*[1]) von einer Beobachtung am Peipusſee, wo anhaltender, ſtarker Südwind das Waſſer am Norduſer um mindeſtens $1\,^1/_2$ bis 2 Fuſs erhebt, während Schneeſchmelze oder plötzlich eintretende Regengüſſe, Wolkenbrüche den See um 6—8 Fuſs anſchwellen laſſen. Wenn nun auch der Chiemſee infolge ſeiner groſsen Flächenausdehnung und ſeiner freien Lage den Winden einen groſsen Spielraum bietet, ſo kann hier doch nicht von Niveauſchwankungen in unſerm Sinne, veranlaſst durch Winde, die Rede ſein; denn dazu fehlen dem See zwei Momente, erſtens die anhaltenden Winde und zweitens die groſse Fläche, wie ſie der Peipusſee mit 2843 □ Werſt, (51,32 □ Ml.) aufweiſt, wo die Wellenbewegung der vom Südwinde aufgewühlten Waſſermaſſe ſich langſam vom Süd- zum Norduſer fortpflanzt, ſo daſs hier wohl von einer vielleicht tagelang andauernden Niveauerhebung geſprochen werden kann. Dagegen haben wir für den Chiemſee auſser den jährlichen periodiſchen und den auſserordentlichen Schwankungen des Seeniveaus auch ſolche zu verzeichnen, welche ſich innerhalb gröſserer Zeiträume langſam, aber ſtetig vollzogen haben.

Daſs der See in prähiſtoriſcher Zeit ein bedeutend höheres Niveau hatte, ſoll in einem ſpäteren Kapitel dieſer Arbeit näher ausgeführt werden. Es ſei hier nur angedeutet, daſs nach dem Rückzuge der diluvialen Gletſcher groſse Waſſerfluthen über die Hochebene hereinbrachen und das Niveau des Sees bedeutend erhöhten. So wird dem Chiemſee für damals ein um ungefähr 100 m höherer Stand zugeſchrieben, als er ihn jetzt beſitzt.[2]) Allmählich verliefen ſich die Waſſer, das Seeniveau wurde ein bedeutend niedrigeres und nahm einen ſtabileren Charakter an. Aber innerhalb geſchichtlicher Zeiten iſt wieder eine wenn auch langſame, ſo doch ſtetige Erhebung des Seeniveaus zu konſtatiren und zwar aus folgenden Gründen. (Es iſt nothwendig,

[1]) Helmerſen: Der Peipusſee und die obere Narova (Beiträge zur Kenntniſs ruſſiſchen Reiches von Baer und Helmerſen 24. Bd.)

[2]) Fr. Bayberger: Der Inngletſcher von Kufſtein bis Haag, p. 53. (Petermann's Mittheilungen, Ergänzungsband XV. 70.)

gleich hier einen Theil eines ſpäteren Kapitels über den bedeutendſten Chiemſee-Zufluſs, die Achen, zu behandeln, da er nicht leicht zur Begründung der vorigen Behauptung weggelaſſen werden kann.) Die Achen ſchaffte fortwährend Schlamm und Sandmaterial in den See, erhöhte damit den Seeboden und brachte ſo den in ſeiner Waſſermenge gleichbleibenden See zum Steigen. In dieſer Arbeit wurde die Achen von dem Abfluſſe des Sees, der Alz, unterſtützt, inſofern ſich hier im Laufe der Zeit eine Auflandung vollzog, wodurch die Kapacität des Abfluſsprofiles vermindert wurde. Aber auch noch in anderer Weiſe trug die Achen zur Erhöhung des Seeniveaus bei. Die Mündung der Achen wechſelte nämlich bis zur Achenkorrektion fortwährend. Nach einer Karte des Oberſten v. Riedl aus dem Jahre 1807 mündete die Achen unmittelbar bei Grabenſtätt in den See. Noch ältere Karten laſſen die Grabenſtätter Bucht ſich bis zum Orte Winkel ausbreiten. Die Achen kürzte nun, ſei es, daſs ſie ihre Ufer durchbrach oder von den damaligen Bewohnern künſtlich abgelenkt wurde, ihren Weg ab, indem ſie ſich direkt in den Grabenſtätter Winkel warf. Dadurch verſtärkte ſie ihr Gefälle und ſomit auch ihre mechaniſche Arbeit. Die hierdurch bewirkte bedeutende Eingrabung des Achenbettes hatte naturgemäſs eine gründliche Trockenlegung des Alluviums zur Folge, welches dadurch zu einer blühenden Landſchaft wurde. Wo aber Felder und Wieſen an die Stelle von Wald und Sumpf treten, wo Waſſerläufe regulirt und Moore entwäſſert werden, da läuft von den Niederſchlagsmengen ein gröſseres Quantum oberflächlich ab als früher, was auf eine vermehrte Waſſerzufluſsmenge ſchlieſsen läſst, die nicht ohne Einfluſs auf die Erhöhung des Seeniveaus bleiben konnte.

So ſehen wir den Chiemſee die verſchiedenſten Wandlungen durchmachen. Anfangs in der Höhe ſeines urſprünglichen Beckens, wächſt er nach dem Rückzug der diluvialen Gletſcher zu einem enorm hohen Waſſerſtande an, ſinkt dann wieder auf ſein urſprüngliches Niveau und noch tiefer zurück, um abermals langſam zu ſteigen, indem er dabei ſtets den durch Schneeſchmelze und beſondere heftige Niederſchläge bewirkten periodiſchen und auſserordentlichen Niveauſchwankungen ausgeſetzt iſt.

Höhenlage.

Noch mehr verſchieden als die Angaben über Länge, Breite, Umfang und Flächeninhalt des Sees ſind die über ſeine Höhenlage. Nachfolgende Tabelle möge eine Ueberſicht geben über alle von mir auf die Höhenlage des Sees bezüglichen aufgefundenen Daten, wobei behufs leichterer Vergleichung die verſchiedenen Maſse in ein einheitliches, das Metermaſs, umgerechnet ſind.

Gümbel[1])	Lamont	1572 P. F.	= 510,608	m
	„	1578 „ „	= 512,597	„
	„	1581 „ „	= 513,572	„
	Walther	1533 „ „	= 497,980	„
	„	1599 „ „	= 519,419	„
	Sendtner	1621 „ „	= 526,565	„
	Gümbel[1])	1549 „ „	= 503,177	„
	Pfaff[2])	1620 „ „	= 526,240	„
	„ [3])	1548 „ „	— 502,852	„
	Walther[4])	1549 „ „	= 503,177	„
	„	1543 „ „	= 501,228	„
	„	1524 „ „	= 495,056	„
	„	1576 „ „	= 511,947	„
	„	1504 „ „	= 488,559	„
	„	1544 „ „	= 501,552	„
	J. F. Weiſs[5])	1543 „ „	= 501,228	„
	Schafhäutl[6])	1543 „ „	= 501,228	„
	Sendtner[7])	1620 „ „	= 526,241	„
	Lamont	1549 „ „	= 503,177	„
	Fr. Bayberger[8])		520,00	„
	„ auf ſeiner Moränenkarte		524,00	„
	A. Geistbeck[9])		497,00	„
	„ auf der beigegebenen Tafel I		520,00	„
	Neue Ausgabe der Generalſtabskarte		519,7	„

Wie aus dieſer Zuſammenſtellung erſichtlich iſt, bewegen ſich die meiſten dieſer Zahlen zwiſchen 500 und 520 m, nur Walther geht mit 497, 495 und 488 m unter 500 m herab, während Sendtner und Pfaff 520 m um 6 m überſteigen. Völlig überein ſtimmen Sendtner und Pfaff mit 1620 P. F., Walther, Lamont und Gümbel mit 1549 P. F. und Walther, Weiſs und Schafhäutl mit 1543 P. F.

(Inwieweit dieſe übereinſtimmenden Reſultate auf dem Wege eigener Meſſungen gefunden wurden, kann hier nicht Gegenſtand der Ausführung ſein. Die abweichenden Reſultate mögen vielleicht auf Grund barometriſcher Meſſungen entſtanden ſein, die ſich ja mit ſorgfältigen Nivellements nie meſſen können. Ich ſelbſt habe im Juli 1886 mit einem Goldſchmied'ſchen Aneroïd aus der Fabrik „Hottinger in Zürich" verſchiedene Meſſungen am Chiemſee und in der Umgebung deſſelben vorgenommen, aber nur ein negatives Reſultat erzielt. Trotz aller hierbei angewendeten Vorſicht und Sorgfalt, trotz genauer Befolgung der gegebenen Vorſchriften, trotz Vergleichung

[1]) Geognoſtiſche Beſchreibung des Königreichs Bayern p. 25.
[2]) Das Waſſer (die Naturkräfte.)
[3]) Die Naturkräfte in den Alpen.
[4]) Topiſche Geogr. von Bayern p. 305.
[5]) Ueber trigonometr. Höhenberechnung p. 44.
[6]) Geognoſtiſche Unterſuchungen der bayr. Lande 1. 1851.
[7]) Vegetationsverhältniſſe Südbayerns.
[8]) Der Inngletſcher von Kufſtein bis Haag p. 52.
[9]) Die Seen der deutſchen Alpen p. 27.

meiner Notizen mit den jeweiligen Barometerſtänden des Normal-Barometers an der techn. Hochſchule in München, die H. Dr. Decher in München vorzunehmen die Güte hatte, ergab die Berechnung Zahlen, die als völlig unbrauchbar betrachtet werden muſsten.) Als die ſicherſte Zahl für die Höhenlage des Chiemſees muſs demnach die Angabe der Generalſtabskarte mit 519,7 m gelten. — Zu einem ähnlichen Reſultate gelangte ich auch auf folgendem Wege: Der bayr. Eiſenbahnhorizont liegt 862,00 m über der Lagune von Venedig und 861,079 m über Amſterdamer Pegel-Null (N. N.) Demnach liegt das mittelländiſche Meer 0,921 m unter N. N. Da nun der Nullpunkt des Herrenwörther Pegels 518,03 m über N. N. liegt uud der amtliche Mittelwaſſerſtand am Chiemſee mit 0,50 m (H. P.) angenommen iſt, ſo erhebt ſich der Spiegel des Chiemſees bei Mittelwaſſer 518,03 + 0,50 = 518,53 m über N. N. oder 518,03 + 0,50 + 0,921 = 519,451 m über das mittelländiſche Meer.

Die Tiefenverhältnisse des Chiemsees.

Einleitende Bemerkungen.

Wenn man die Umwohner der hochalpinen Seen oder auch der Randſeen nach deren Tiefen frägt, ſo erhält man meiſt übertriebene Angaben; der See iſt dann mindeſtens ſo tief, als die angrenzenden Berggipfel hoch ſind, hat unermeſsliche Spalten und Höhlen, welche die Phantaſie oder die Sage gar noch mit Ungeheuern bevölkert. Manche Seen ſind gleich ganz unergründlich. Als ich mich am Chiemſee bei den zahlreichen Fiſchern nach der Tiefe des Sees erkundigte, bekam ich wohl auch hie und da übertriebene Angaben, die aber nicht ins Phantaſtiſche gingen und nie etwas von unermeſslichen Klüften und Spalten vernehmen lieſsen, die vielmehr ſich vielfach den Tiefenangaben der *v. Riedl'ſchen* Karte näherten, ſei es nun, daſs ſich hier Phantaſie und Meſsung begegneten, oder daſs, was wohl eher anzunehmen iſt, die Fiſcher durch Tradition oder durch die Karte ſelbſt Kenntnis von den v. Riedl'ſchen Tiefenangaben erhalten hatten. Die meiſten Angaben aber ſtimmten ſowohl nach den einzelnen Tiefen als auch nach der Vertheilung derſelben mit meinen Lotungen überein.

v. Riedl's Messungen.

Von dem um die bayriſche Landeskunde ſo hochverdienten Militärgeographen, Oberſten v. Riedl, haben wir die erſten Angaben über die Tiefen des Chiemſees. In ſeiner im Jahre 1807 erſchienenen und im Maſsſtabe 1 : 28800 angelegten Karte vom Chiemſee hat er 16 Peilungen eingetragen, wovon auf den Weitſee, wenn wir uns dieſen durch eine mit dem Oſtufer der Fraueninſel zuſammenfallende gerade Linie im Weſten abgeſchloſſen denken, 5, auf den weſtlichen, kleineren Theil demnach 11 treffen. Betrachten wir die Meſspunkte im Weitſee näher, ſo finden wir, daſs nur einer, der uns die gröſste Tiefe angiebt, in der Mitte des Sees liegt; die andern 4 Punkte nähern ſich mehr dem Ufer, theils im Oſten, theils im Süden. Von Weſten her hat v. Riedl den Weitſee nicht unterſucht, wenn wir nicht

die gleich öſtlich von Gſtadt angegebene Seetiefe gelten laſſen wollen. Mehr Aufmerkſamkeit ſchenkte er dagegen den die Inſeln umgebenden Seetheilen. Wie aus dieſer Vertheilung der Meſspunkte hervorgeht, war es v. Riedl weniger um eine gründliche Durchforſchung des ganzen Beckens, als vielmehr um Entdeckung der gröſsten Tiefe und um Sondirung der mehr beſuchten Seetheile zu thun. Eine Vergleichung ſeiner Tiefen mit meinen Meſſungen an den gleichen Stellen giebt folgende Unterſchiede:

v. Riedl:		Bayberger:	v. Riedl:		Bayberger:
84 Klafter	(147 m)	60 m	19 Klafter	(41 m)	20 m
18 „	(31 m)	19 m	20 „	(36 m)	20 m
15 „	(26 m)	60 m	9 „	(16 m)	9 m
40 „	(69 m)	40 m	24 „	(41 m)	30 m
75 „	(130 m)	50 m	20 „	(36 m)	15 m

Aus dieſer Zuſammenſtellung geht hervor, daſs v. Riedl im Durchſchnitte nochmal ſo groſse Tiefen fand als ich; nur ein einziges Mal, nordweſtlich vom Achenzipfel, giebt er eine ungleich geringere Tiefe an, 26 gegen 60 m. Es iſt unerklärlich, wie v. Riedl zu ſolch groſsen Tiefen kam. v. Schlagintweit-Sakünlünskü, der ebenfalls Lotungen am Chiemſee vorgenommen hat, meint[1]): „So groſse Veränderungen ſeit der 1. Riedl'ſchen Karte nach den Aufnahmen von 1810 wären ſehr überraſchend, wenn auch im Grabenſtätter Seewinkel von 1810—51 von der Fläche des Chiemſees 205 Tagwerk durch Alluvionen der groſsen Ache ausgefüllt wurden." Dieſem hier ausgeſprochenen Zweifel kann man ſich um ſo eher anſchlieſsen, als es nicht annehmbar erſcheint, daſs die ganze groſse Seefläche im gleichen Maſse an der immerhin bedeutenden alluvialen Auffchüttung an der Achenmündung theilgenommen hat. Verſucht man ſich in die Illuſion, daſs der Seegrund ſich innerhalb 41 Jahren um die jetzige Seetiefe erhöht hat, hineinzuleben, ſo wird man ſich von der Unwahrſcheinlichkeit dieſer Annahme bald überzeugen. Nimmt man den Seegrund gleich der Waſſerfläche ohne die Inſeln rund zu 8000 ha an (eine viel zu kleine Zahl, da der unebene Boden eine viel gröſsere Fläche bildet als der überall horizontale Waſſerſpiegel), ſo müſste die im ganzen See gleichmäſsig abgelagerte Sedimentmaſſe 8000 ha mal die mittlere Tiefe des Sees, d. i. 8000 ha × 24,47 m = 1.957.600.000 cbm betragen. Heim ſchätzt nun in ſeinem Aufſatze: „Ueber die Eroſion im Gebiete der Reuſs" (Jahrbuch des Schweizer Alpenklubs 1878/79) die feine im See zertheilte Schlammmenge auf $^1/_4$ der geſammten

[1]) Schlagintweit-Sakünlünskü: Ueber die Temperatur von Alpenſeen in groſsen Tiefen nach Beobachtungen am Starnberger-See und am Chiemſee. (Sitzungsbericht d. k. Akademie d. Wiſſenschaften 1867 p. 312 Anmerkung 10.)

Sedimentablagerung. Uebertragen wir dieſe Verhältniſſe auf unſern Chiemſee, ſo ergäbe ſich für das geſammte 142.780 ha faſſende Einzugsgebiet des Chiemſees eine Abſpülung von 7.830.400.000 cbm innerhalb 41 Jahren, demnach jährlich auf 1 ha = 1337 cbm. Wenn man dem gegenüber hält, daſs die Reuſs, ein in ſeinen erodirenden Wirkungen die Achen weit übertreffender Fluſs, jährlich auf den Quadratkilometer nur 242 cbm abſpült, ſo muſs uns die für den Chiemſee gefundene Zahl geradezu lächerlich erſcheinen. Giebt uns alſo dieſe Deduktion keine Erklärung für die Riedl'ſchen Tiefen, ſo bleibt uns noch der Weg offen, an der Sicherheit ſeiner Meſsinſtrumente zu zweifeln.

Statzner'sche Tiefenkarte.

Eine 2. Tiefenkarte des Chiemſees exiſtiert aus dem Jahre 1854 und wurde von dem Kreiskultur-Ingenieur L. Statzner behufs Tieferlegung des Chiemſeeſpiegels im Maſsstabe 1 : 40000 angelegt. Statzner hat an den gleichen Punkten wie Riedl dieſelben Tiefen, nur in bayr. Fuſs umgewandelt, eingetragen, nicht mehr und nicht weniger, ein Beweis, daſs er ſelbſt keine Tiefenmeſſungen vorgenommen hat. Aber er hat inſoferne einen Schritt zur Aufklärung der Tiefenverhältniſſe des Sees weiter zu machen geſucht, als er die Tiefenwerthe in äquidiſtanten Horizontalkurven ausdrückte. An manchen Stellen bieten ſeine Kurven ein ähnliches Bild wie meine Iſobathen, ſo am Nordoſtende des Sees, weſtlich von der Frauen- und Krautinſel und ſüdlich von der Herreninſel, ſo daſs es faſt ſcheinen möchte, als ob er ſelbſt Meſſungen vorgenommen hätte; aber warum hat er dann nur die falſchen Riedl'ſchen und nicht ſeine eigenen Meſſungen eintragen, wenn er wirklich ſolche gemacht hat? Schlagintweit meint, daſs die auf der Statzner'ſchen Karte in äquidiſtanten Horizontalen angezeigten Werthe, wenigſtens für den Weitſee, nur nach Schätzungen eingetragen zu ſein ſcheinen, obwohl dort eine „gröſste Tiefe“ noch beſonders innerhalb der Horizontalen von 500 mit 504′ wie bei Riedl angegeben iſt. Wir glauben, nicht irre zu gehen, wenn wir die vorhin angeführte Uebereinſtimmung der Horizontalkurven mit den aus beigegebener Tiefenſchichtenkarte ersichtlichen Iſobathen damit zu erklären ſuchen, daſs ſich Statzner bei den Fiſchern, die, wie ſchon oben erwähnt, im allgemeinen gut über die tiefen Stellen informirt ſind, wenn ſie auch einzelne Tiefen manchmal zu groſs angeben, erkundigte und auf Grund dieſer Angaben ſeine Horizontalen zeichnete.

v. Schlagintweit's Messung.

Der Chiemſee wurde alſo ſeit Riedl's Aufnahmen nicht mehr auf ſeine Tiefen ſondirt, bis Hermann v. Schlagintweit-Sakünlünskü am 17. September 1866 nach dem tiefſten Punkte fahndete, den

er 16020' südlich vom Ufer bei Seebruck und 15200' westlich von Chieming bei 273 b. Fuss = 79,7 m fand; an der Stelle der Riedl'schen und Statzner'schen grössten Tiefe konstatirte er nur 231 b. Fuss = 67,4 m. Da es aber Schlagintweit zu seinen Temperaturmessungen nur um den tiefsten Punkt zu thun war, so erfahren wir auch von ihm nichts über das Bodenrelief des Sees. Aber seine Fixirung der grössten Tiefe auf 79,7 m ist für uns von grossem Werthe, da sie mit der von mir gefundenen bedeutendsten Depression des Sees von 73,6 m so ziemlich übereinstimmt und den oben ausgesprochenen Zweifel bezüglich der Riedl'schen Tiefen bestätigt. Der Schlagintweit'sche Tiefenpunkt fällt genau in die Linie des von mir aufgenommenen Profils Ziegler-Chieming und liegt 300 m östlich von meiner grössten Tiefe von 73,6 m und 80 m westlich von der 66 m-Tiefe, fällt also auf der beigegebenen Tiefenschichtenkarte mit der 70 m-Kurve zusammen. Da ich also an der gleichen Stelle keine Lotung vorgenommen habe, so habe ich keinen Grund, die Schlagintweit'sche Tiefe anzuzweifeln, da es immerhin denkbar ist, dass sich der Seegrund von der von mir gefundenen Tiefe bis zu dem von Schlagintweit bezeichneten Punkte noch um 5—6 m senkt. Jedenfalls aber steht diese kleine Abweichung in keinem Verhältnisse zum ganzen Seebecken, und da nach obigen Ausführungen diese grössere Tiefe von Schlagintweit keine bedeutende Ausdehnung haben kann, so habe ich auch keine Veranlassung, von meiner Tiefe abzugehen.

Geistbeck's Messungen.

Mein Freund, Dr. Geistbeck, endlich, der bei seinen Forschertouren auf den bayrischen Seen dem Chiemsee als einem zu grossen Objekte nur vorübergehende Aufmerksamkeit schenken konnte, hat im ganzen nur 5 Lotungen gemacht und diese, wie auch die von mir damals bereits gefundene grösste Tiefe zur Zeichnung zweier Querprofile in seiner schon früher genannten Arbeit benützt.[1])

Verschiedene Tiefenangaben.

Trotzdem für den Chiemsee direkte Tiefenmessungen vorliegen, während man in Bezug auf die übrigen bayrischen Seen bis zum Erscheinen der Geistbeck'schen Arbeit meist auf Schätzungen und übertriebene Angaben der Seeumwohner angewiesen war, existiren doch in verschiedenen Büchern abweichende Daten über die Tiefe des Chiemsees, und es ist auffallend, dass

[1]) Dr. Geistbeck: A. a. O.

Anmerkung: Hier ist vielleicht Gelegenheit, zu betonen, dass die bereits in Reisehandbücher übergegangene Tiefe von 74 m nur aus Geistbeck sein kann, dem ich die Zahl zur Verfügung stellte.

die Riedl'ſchen Tiefen verhältnismäſsig wenig verbreitet ſind, da doch die Riedl'ſche und Statzner'ſche Chiemſeekarten die einzigen ſind, in welche Tiefenkoten eingetragen ſind. So finden wir nur bei Obernberg, Schaubach, Amthor, Pfaff und Wallmann 504'. Die beiden letzteren Autoren geben auch die Schlagintweit'ſche Tiefe an, die ſonſt nur noch Fr. Bayberger anführt. Nahe an der Riedl'ſchen Tiefe ſind dann Walther und L. Auer mit 80 Klaftern. Daran ſchlieſsen ſich Noë und Steinhauſer mit 140 m, Pfaff und Ratzel mit 139 m (430 P. F.), dann Simony mit 89 m, die man wohl auch manchmal auf 84 m reduzirt treffen kann. Noch höhere Zahlen aber als Riedl weiſen Mayers Converſationslexikon mit 156 m und Trautwein mit 164 m auf.

Eigene Messungen, Methode und Mess-Apparat.

Auf meine Lotungen übergehend, finde ich es angezeigt, zuerſt einige allgemeine Bemerkungen über die Methode, die ich dabei eingeſchlagen habe, vorauszuſchicken, ehe ich von den Reſultaten derſelben ſpreche. Da ich von den widerſprechenden Tiefenangaben Riedls und Schlagintweits Kenntniſs hatte, ſo muſste ich meine Peilungen in der Weiſe vornehmen, daſs die gröſste Tiefe in das Bereich meiner Meſſungen kommen muſste. Es war mir aber nicht bloſs um die bedeutendſte Seedepreſſion zu thun, ſondern vor allem um möglichſt genaue Eruirung des Bodenreliefs. Zu dieſem Zwecke nahm ich in nicht zu groſsen Abſtänden Querprofile und ein Längenprofil im Weitſee auf, und um den Abfall der Inſeln in den See feſtſtellen zu können, ſondirte ich die Tiefen um die Inſeln noch beſonders. Ein ſpecielles Augenmerk richtete ich auch auf das Achen- und Ausfluſsdelta, zu welchem Zwecke ich von der Achen und Alz aus ſtrahlenförmig die Tiefen maſs. Auf dieſe Weiſe ſind im ganzen 28 Profilaufnahmen mit 662 Peilungen entſtanden, deren Reſultate zum gröſsten Theile in den beigegebenen Blättern niedergelegt ſind. Der Maſsſtab der Tiefenſchichtenkarte erlaubte mir nicht, alle Zahlen einzutragen, wie ich auch der gröſseren Ueberſichtlichkeit halber die Zehntel in den einzelnen Tiefenpunkten fortlaſſen muſste; dagegen habe ich bei den Profilen, die in einem zehnmal gröſseren Maſsſtabe gezeichnet ſind, dieſe Lücke ſowohl in Bezug auf die Anzahl, als auch auf die Genauigkeit der einzelnen Lotungen auszufüllen geſucht.

Der Apparat, der mir bei meinen Meſſungen diente, iſt im Weſentlichen eine Nachbildung des von meinem Freunde Dr. Geiſtbeck bei ſeinen Tiefenlotungen benützten. Derſelbe beſteht aus einem etwa $^1/_2$ m breiten und 1,20 m langen Brette, an deſſen einem Ende eine ungefähr 1 m Umfang meſſende Speichentrommel befeſtigt iſt, welche mit ihrer auf einer Seite in eine

Kurbel endigenden Axe in zwei oben ausgehöhlten Pfoſten gedreht werden kann. Ueber dieſe Trommel iſt eine von Meter zu Meter mit Kupferplättchen abgetheilte Schnur gewickelt, die über eine am andern Ende des Brettes befindliche Rolle geht. Dieſe letztere läuft in einem ſchief nach auswärts ſtehenden Pfoſten, der, wenn der ganze Apparat auf einem der Sitze im Kahne gut befeſtigt worden war, über den Rand des Schiffes hinausſah, ſo daſs die Schnur an der Seite des Fahrzeuges ungehindert ablaufen konnte. Um beſſer beurtheilen zu können, ob die Schnur wirklich in vertikaler und nicht in ſchiefer Richtung die ganze Waſſermaſſe durchzog, ließs ich ſie noch durch eine Holzſcheibe laufen, die, auf dem Waſſer ſchwimmend, mir gleichſam als Regulator diente. Am Ende der Schnur endlich war ein 2 kg ſchweres Bleigewicht befeſtigt, das nach unten in eine ſtumpfe Spitze auslief. Bei der Abwickelung der Schnur regulirte ich, nachdem ich durch den mich begleitenden Schiffer den Kahn vollſtändig zur Ruhe hatte bringen laſſen, leicht mit der Hand die Kurbeldrehungen, die immer langſamer wurden, je mehr ſich das Bleilot dem Grunde näherte. Trat Stillſtand in der Abwickelung der Schnur ein, ſo durfte ich annehmen, daſs der Grund erreicht war. Um meiner Sache aber ganz ſicher zu ſein, wand ich die Schnur jedesmal noch 2—3 m auf und ließs ſie abermals ablaufen. Kam ſie nach dieſen 2—3 m wieder zum Stillſtand, ſo war mir das ein ſicherer Beweis, daſs das Gewicht auf dem Grunde lag, ein Beweis, der meiſtens noch dadurch bekräftigt wurde, daſs an der ſtumpfen Spitze des Bleilotes ganz feiner Schlamm klebte, als dieſes wieder an die Oberfläche kam. Die Hanfſchnur, an der das Gewicht befeſtigt war, war in Oel getränkt und in Unſchlitt geſotten und ſollte demnach den gewöhnlichen, nicht beſonders präparirten Hanfſchnüren gegenüber im naſſen Zuſtande keine Kompreſſionserſcheinungen zeigen. Der größeren Sicherheit halber maſs ich aber anfangs nach jeder Peilung die Schnur nach und fand auch bei der präparirten Leine die von Profeſſor Simony gefundene Unſicherheit von 1—2%, die ich dann nach jeder Meſſung abzog, um möglichſt genaue Tiefenangaben zu erhalten.

Die Tiefenpunkte ſelbſt wurden durch folgende Methode beſtimmt. Ich wählte mir am See zwei gegenüberliegende Fixpunkte und zählte die ganze Strecke von einem Ufer zum anderen durch Ruderſchläge ab, mich dabei eines Kompaſſes bedienend, um die Richtung beſſer einhalten zu können. Behufs genauerer Beſtimmung des Abfalls der Seeufer lotete ich bei der Aufnahme eines jeden Profils anfangs von 10 zu 10, dann von 20 zu 20 Ruderſchlägen; ſpäter, wenn ich annehmen durfte, daſs der Seegrund ſich verflachen werde, machte ich größere Abſtände von 50 und 100 Ruderſchlägen, und bei beſonders

grofsen Profilen im Weitfee machte ich einige Male erft nach 150 Ruderfchlägen Paufe. Wenn man bedenkt, dafs z. B. einmal zur Aufnahme eines Profiles 3420 Ruderfchläge nothwendig waren, fo erfcheint der Raum innerhalb 150 Ruderfchlägen fo klein, dafs die Meffungen immer noch auf Genauigkeit Anfpruch machen dürfen. Auf diefe Weife erhielt ich von jedem Profile die Anzahl der Ruderfchläge und die durch diefelben fixirten Tiefenpunkte, die dann leicht auf die Karte zu übertragen waren.

Das Bodenrelief des Sees nach Obernberg.

Was nun das Bodenrelief des Sees betrifft, fo hat Obernberg in feinen Reifen durch das Königreich Bayern auf Grund der Riedl'fchen Tiefenangaben einen Verfuch gemacht, uns dasfelbe zu veranfchaulichen. Das Bild der Bodenplaftik, das fich in feiner Phantafie gebildet hatte, erkennen wir am deutlichften aus feinen eigenen Worten: „Die Tiefen des Chiemfees find verfchieden, von 5, 12, 15, 18, 20, 24 vergröfsern fie fich plötzlich auf 40, 44 bis 75 Klafter und zwar in feltfamer Abwechslung, fo dafs die grofsen Tiefen neben den kleinften fich finden. Die gröfste aber beträgt 84 Klafter oder 504 bayrifche Schuh. Man trifft diefe in der Entfernung einer halben Stunde vom nordöftlichen Ufer in der Richtung von Schützing gegen Weften. Sein Bett ift demnach wie ein Gebirgsland befchaffen, voll kühner Höhen, Hügel und Berge mit prahligen Wänden und fchmalen Thälern oder Klüften."

Wer nur einigermafsen Kenntnifs besitzt von dem Zufammenhang, der zwifchen dem Grunde der Seen und der fie umgebenden Landfchaft befteht, dem find von vornherein für den im Flachlande eingebetteten Chiemfee die „prahligen Wände und fchmalen Thäler und Klüfte" ausgefchloffen. Freilich, wenn man von der Unregelmäfsigkeit der Uferumriffe auf die Beckenbefchaffenheit des Sees fchliefsen dürfte, fo hätte die von Obernberg gefchilderte Bodenplaftik eine Berechtigung. Und wenn wir nur einen oberflächlichen Blick auf unfere Tiefenfchichtenkarte werfen, fo erhalten wir vielleicht auch anfangs den Eindruck der Unregelmäfsigkeit. Bei näherer Betrachtung aber finden wir eine Gefetzmäfsigkeit heraus, die durch die ifolirten tieferen Stellen und Untiefen nur wenig geftört wird.

Vertheilung der Tiefen und Untiefen.

Vom Ufer aus nehmen die Tiefen nur allmählich zu; es ift oft geradezu eine Tiefenzunahme von cm zu cm wahrnehmbar, die fich dann gegen den Weitfee hinaus fteigert. Eine Ausnahme von diefer Regel fcheint nur der Uferabfturz am Nordende des Achenzipfels (Lachsganges) zu machen, wo wir inner-

halb 100 Ruderſchläge ſchon 35 m Tiefe finden. Vergleichen wir aber dieſe Uferſenkung mit der ſteilſten des Starnberger Sees, wo 50 m Tiefe zu treffen ſind, oder gar mit den Steilabfällen des Königs- und Walchenſees, die in ähnlicher Entfernung 180 und 190 m Tiefe aufweiſen, ſo erſcheint ſie uns noch als ſanftes Gehänge. Die gröſste Tiefenentwicklung hat der See in der Mitte; ſie hat eine Längenerſtreckung von Süd nach Nord mit einer Ausbuchtung nach Südweſt einerſeits und einer ſchmalen Rinne nach Nordoſt andererſeits. Die bedeutendſten Untiefen finden wir nach dieſer kurzen Betrachtung über die Vertheilung der Seetiefen im allgemeinen an den Ufern, und zwar haben dieſelben ihre gröſste Entwickelung im Aiterbachwinkel, am Nordende des Sees und im Grabenſtätter Winkel, der nicht über $^1/_2$ m tief iſt, ſo daſs derſelbe ſtets mit Fuhrwerken paſſirt, bei Niederwaſſerſtand dagegen nicht mehr mit einem gewöhnlichen Kahne befahren werden kann. Desgleichen ſind im Südweſtwinkel des Sees bei Harras, wie auch im nördlichen Theile der Chieminger Bucht gegen Stöttham zu gröſsere Seichten anzutreffen, welche die Tiefe von 10 m nicht mehr erreichen. Die drei Inſeln endlich fallen ebenfalls ſanft in den See ab und ſtehen unter ſich durch ein unterſeeiſches Plateau in Verbindung, das auf der Strecke zwiſchen der Südoſtecke der Herreninſel und der Krautinſel bei den Fiſchern unter dem Namen „lange Seichten“ bekannt iſt.

Verlauf der einzelnen Isobathen.

Wenn wir die einzelnen Isobathen in ihrem Verlaufe mit einander vergleichen, ſo finden wir, daſs die Regelmäſsigkeit derſelben im allgemeinen gegen die gröſseren Tiefen hin zunimmt; die äuſseren Kurven ſchmiegen ſich mehr noch den Uferlinien des Sees an und erhalten ſomit in ihrer unregelmäſsigen Figur eine gröſsere Breitenentwickelung, während die inneren eine regelmäſsigere Süd-Nord-Entfaltung erreichen. Die gröſste Entwickelung erlangt natürlich die äuſserſte, die 10 m-Kurve. Sie erſtreckt ſich in Form einer ſchmalen Zunge bis gegen die Mitte des Aiterbachwinkels, läuft im Weſten ziemlich parallel mit dem Ufer, um dann im ſanften Bogen ſich nach Oſten zu wenden, wo ſie in gröſserer Entfernung das Südufer begleitet. Bei Einmündung des Rothbaches tritt ſie ganz hart an das Ufer heran, um ſich dann gleich wieder von demſelben zu entfernen. Aber bald darauf nähert ſie ſich dem Ufer wieder beim Achenzipfel, die Windungen dieſer Halbinſel wenigſtens im weſtlichen Theile mitmachend, zieht in einem Halbkreiſe nach Norden und macht dann eine ſtarke Ausbiegung nach Oſten in die Chieminger Bucht. Ihre gröſste Norderſtreckung

erlangt ſie bei Arlaching, hält ſich alſo in ziemlicher Entfernung vom Nordufer. Mit dem Weſtufer des Sees ſtreicht ſie in geringem Abſtande von demſelben ſo ziemlich parallel. Ungefähr von Weingarten an nimmt ſie die Form eines Hammers an, deſſen einer Theil ſich in den Mühlwinkel hinein erſtreckt, während der andere ſeine Richtung nach Südoſten nimmt. Rückwärts verlaufend, windet ſich dann die Kurve um die Kraut- und Fraueninſel herum und zieht weit nach Süden, um auch die Herreninſel in ihr Bereich zu ziehen. Am Weſtufer der Herreninſel nach Norden verlaufend, ſtreicht ſie in ganz geringer Entfernung parallel mit den Ufern des Kailbachwinkels und kehrt dann, vom Südende der Halbinſel von Saſſau an nach Weſten ziehend, zum Ausgangspunkt zurück. Ihre gröſste Unregelmäſsigkeit zeigt demnach dieſe Kurve in der Nähe der 3 Inſeln, wo ſie rücklaufende Windungen machen muſs.

Während ſich die 10 m-Kurve als fortlaufende ununterbrochene Linie erweiſt, die ſich im allgemeinen den Uferlinien anpaſst, iſt die 20 m-Kurve bereits zerriſſen und erſtreckt ſich als ganze in ſich zurücklaufende Linie nur bis zu dem Seetheile zwiſchen Frauenchiemſee und Weingarten einerſeits und dem Raume zwiſchen der Herreninſel und dem Südufer des Sees andererſeits. Drei Exklaven dieſer Tiefe finden wir im weſtlichen Theil des Sees: im Kailbachwinkel, weſtlich und ſüdweſtlich von der Herreninſel, während ein kleiner Theil mit 27 m Tiefe von der 50 m-Kurve eingeſchloſſen wird und ein anderer mit 20 und 22 m Tiefe in der Chieminger Bucht innerhalb der 10 m Kurve zu ſuchen iſt. Von Weingarten an verläuft dieſe Iſobathe ziemlich parallel mit der 10 m-Kurve bis zum Nordende des Sees, wo ſie dann mehr noch als dieſe eine Ausbiegung nach Süden macht, nach Norden zurückläuft und dann in faſt direkt ſüdlicher Richtung dem Achenzipfel zuſtrebt, einen groſsen Raum zwiſchen ſich und der äuſserſten Tiefenkurve laſſend. Von hier an zieht ſie ziemlich parallel mit dieſer, macht aber, an ihrem äuſserſten Weſtpunkte angelangt, eine rücklaufende Bewegung nach Oſten, um in ſüdnördlicher Richtung die Herreninſel in gröſserer und die Fraueninſel in geringerer Entfernung im Oſten zu umgehen.

Die 30 m-Kurve bleibt im allgemeinen eine treue Begleiterin der vorigen und zwar meiſt in ganz geringem Abſtande; nur die kleine Ausbuchtung nördlich der Fraueninſel macht ſie nicht mehr mit. Im Weſttheile des Sees iſt ihre Tiefe nur noch zweimal vertreten: im Kailbachwinkel, der damit ſeine gröſste Tiefe erreicht, und ſüdweſtlich von der Herreninſel.

Immer regelmäſsiger verlaufen jetzt die Iſobathen, die von nun an mit Ausnahme der 40 m-Kurve, die noch im ſüdweſtlichen Theile des Sees eine Vertretung findet, ſich nur mehr auf

den Weitſee beſchränken. Sie haben alle die ſchon früher angedeutete Ausbuchtung nach Südweſten und eine geringe Neigung nach Nordoſten; nur die 70 m-Kurve macht inſoferne eine Ausnahme, als ſie ſich im Süden auch nach Oſten hin ausbreitet.

Beschreibung der Bodenplastik an der Hand der Profile.

Auf das Detail der einzelnen Profile eingehend, ergiebt ſich uns für die Bodengeſtaltung des Sees folgendes Bild. Zur beſſern Ueberſicht bringe ich den See in 2 ungleich groſse Theile: den Weitſee, deſſen Weſtgrenze eine mit dem Oſtufer der Fraueninſel zuſammenfallende Südnordlinie bildet, und den weſtlichen Theil des Sees, der die drei Inſeln beherbergt.

Der ſüdlichſte Theil des Weitſees beginnt bei der Einmündung des Rothbaches ſchon bei 200 m Entfernung vom Ufer mit 26 m Tiefe, die ſich nach Weſten hin in einem Abſtande von 900 m bis 49 m vergröſsert, während gleich öſtlich davon ſich der Schuttkegel des Rothbaches bis 2 m unter den Waſſerſpiegel erhebt. Doch hat derſelbe keine bedeutende Ausdehnung; denn innerhalb 500 m Entfernung ſchon fällt er in einem Winkel von 4^0 zu einer Tiefe von 32 m herab (ſ. Profil: Harras—Baumgarten). Dieſe Tiefe behält der Seegrund 200 m lang gegen Oſten hin bei und ſteigt dann ganz ſanft bis zu einer Tiefe von 1 m empor, die aber noch 8—900 m vom Oſtufer entfernt iſt. Nach Norden hin neigt ſich der Seegrund ganz allmählich innerhalb 850 m von 2 auf 50 m, alſo mit einer Böſchung von 4^0. Von dieſer Tiefe an hebt ſich der Seegrund nach Weſten hin langſam innerhalb 2 km von 50 auf 27 und 20 m, ſo daſs auf das Meter Entfernung nur $1^1/_2$ cm Steigung kommen, während er im Oſten die Tiefe von 22 m ſchon in einem Abſtande von 700 m erreicht, die ſich freilich wieder auf 33 m ſenkt, ſo daſs erſt bei 1 km 500 m die 20 m-Tiefe erſcheint. Dieſe zwiſchen 20 und 60 m variirende Tiefe ſetzt ſich 1 km 800 m weit nach Norden fort, während ſie bedeutend an Breitenausdehnung zunimmt, indem ſie von 3 km 700 m auf 5 km 150 m anwächſt, alſo faſt das Doppelte erreicht. Nur einmal wird dieſe mit einer Böſchung von $^1/_2{}^0$ nach Norden abfallende Bodenſenkung von einer etwa 23 m hohen und ungefähr 1—2 ha umfaſſenden Bodenwelle unterbrochen. Im Oſten gewinnt dann der von 20 m Tiefe bis 0 m (Ufer bei Hagenau) anſteigende Boden noch eine Entwicklung von 1 km 700 m, während nach Weſten hin das Ufer der Krautinſel ſchon bei 900 m Entfernung erreicht wird.

Wieder ſenkt ſich der Boden von dieſem Profile an nach Norden nur langſam innerhalb 500 m von 60 auf 70 m, alſo mit einem Abfall von 1^0. Dieſe 70 m Tiefe wachſen in einem

Abſtande von 2 km auf 73,6 m, die bedeutendſte Tiefe, an, ſo daſs wir für die gröſste 70 m überſteigende Bodenſenkung des Chiemſees in der Längenaxe eine Ausdehnung von etwa 3 km rechnen dürfen, während ihre Breite von 800 m bis 1 km 600 m variirt. Nach Weſten hin ſteigt auf dieſer Strecke der Boden in einem Abſtande von 350 m von 70 auf 53 m mit einer Böſchung von 2,5°. Daran ſchlieſst ſich ein zwiſchen 50 und 57 m variirendes, welliges Terrain von 1 km 300 m Ausdehnung, das dann innerhalb 600 m wieder mit einer Böſchung von 3° bis 20 m Tiefe aufſteigt. Nach Oſten hin hat die zwiſchen 73,6 und 60 m wechſelnde Tiefe eine gröſsere Entwicklung, indem ſie 1 km 400 m Terrain beanſprucht. Von der 60 m-Tiefe an baut ſich der Boden wie im Weſten, nur in kleineren Abſätzen, terraſſenförmig auf und erreicht ſchon nach 1 km die 20 m-Tiefe. Die zwiſchen 20 und 10 m wechſelnde Tiefe erlangt hier ihre gröſste Breitenentwicklung mit 2 km 300 m. Ganz langſam ſteigt auf dieſer groſsen Strecke der Boden von 20 auf 19, 18, 17, 15 und 10 m an und erreicht dann nach ungefähr 150 m das Ufer. In der Mitte dieſes Terrains finden wir eine kleine Vertiefung bis zu 22 m, die aber im Verhältniſs zur groſsen Strecke belanglos bleibt.

Rücken wir von dem eben beſchriebenen Profile nach Norden vor, ſo kommen wir bald aus dem Bereiche der gröſsten Seedepreſſion von 70 m wieder in eine Seetiefe von 60 m, die im Wechſel mit der 50 m-Tiefe bei dem Profile Mitterndorf-Stöttham nur mehr 2,5 km Ausdehnung beſitzt. Auch hier bleibt der weſtliche und öſtliche Aufbau des Seebodens ſo ziemlich derſelbe wie beim Profile Ziegler-Chieming, da die im Weſten bis zu 20 m Seetiefe aufſteigenden Terraſſen einen Raum von 1,4 km beanſpruchen, während ſie im Oſten ſchon bei 400 m Breitenentwicklung dieſe Tiefe erreichen. Faſt 3 km ſind von der 50 m-Tiefe noch bis zum Nordufer, während wir dieſelbe Tiefe im Süden ſchon bei ungefähr 1 km Uferentfernung gefunden haben. In ziemlich regelmäſsigen Abſtänden wächſt der Seegrund von 50 auf 10 m Tiefe, von wo aus die bis zum Nordufer anſteigende Bodenſchwellung noch eine gröſste Entwicklung von 1,3 km erlangt. Eine Abweichung von dieſer Regelmäſsigkeit macht nur der öſtliche Theil des Seegrundes, indem hier eine nach Norden ſich erſtreckende ſchmale Tiefenrinne zu bemerken iſt, eine Erſcheinung, die ſchon Statzner in ſeiner Karte mit den nach Norden abweichenden Horizontalkurven verzeichnet, und die demnach durch meine Meſſungen eine Beſtätigung gefunden hat.

Wenn ich mit dieſen kurzen Worten eine überſichtliche Darſtellung der Bodenplaſtik des Weitſees zu geben verſucht habe, ſo muſs ich zur Vervollſtändigung derſelben nur noch des

gröſsten Steilabfalls dieſes Seetheiles, wie überhaupt des ganzen Chiemſees erwähnen. Derſelbe befindet ſich an der Nordſpitze des Achenzipfels oder Lachsganges, wo in einer Uferentfernung von 250 m ſchon eine Tiefe von 42 m, alſo eine Böſchung von 10° zu treffen iſt. Dieſer Abfall iſt ein Analogon zu dem Eingangs dieſer Schilderung erwähnten Schuttkegel des Rothbaches, der den Seegrund bis 2 m Tiefe erhöht hat. Die Urſache iſt hier wie dort dieſelbe: die Anſchwemmung eines einmündenden Fluſſes; aber während die Alluvionen des Rothbaches den See bis jetzt nur in ſeiner Tiefe beeinträchtigten, hat der von der alten Ache in den See geſchobene Detritus denſelben in ſeiner Längenentwicklung verkürzt, indem er einen Theil von etwa $2\frac{1}{2}$ km Länge und 1 km Breite trocken gelegt hat.

Ueberblicken wir nochmal den ganzen Weitſee nach ſeinem Bodenrelief, ſo erſcheint uns derſelbe als eine 10,7 km lange und 8 km breite Mulde, welche die Tendenz hat, etwas nach Südweſten abzuweichen, während ſie in der ſchmalen Nordoſtrinne einen blinden Ausgang aufweiſt. Ihre Tiefe iſt mehr gegen Süden gerückt und erlangt in der Mitte des Sees ihre gröſste Breitenentwicklung. Die Oſt- und Weſtränder der Mulde ſind ſchwach mit einer Böſchung von ungefähr 1—2° gegen die Mitte abfallend, und wenn ich vorhin von einer Terraſſirung geſprochen habe, ſo darf man ſich dieſe Terraſſen nicht ſo ganz flach, regelmäſsig verlaufend und ſcharf abgeſchnitten vorſtellen, wie ſie an manchen Flüſſen ſo ſchön zu bemerken ſind, ſondern dieſelben ſind durch das Waſſer mehr nivellirt, und nur der Umſtand, daſs der Seegrund nicht ſtetig gleichmäſsig aufſteigt, ſondern in gröſseren Abſätzen wieder kleine Vertiefungen oder Bodenſchwellungen aufweiſt, gab mir einige Berechtigung, das Wort „Terraſſe“ zu gebrauchen. Immerhin aber iſt in dem groſsen Becken die Terraſſirung, die nur in einzelnen kleinen Zügen auftritt, nicht ſo ſcharf ausgeprägt, daſs dadurch der Charakter einer im allgemeinen regelmäſsigen Mulde verwiſcht würde.

Gröſsere Unregelmäſsigkeiten als der Weitſee weiſt der weſtliche Theil des Sees auf, den wir vielleicht mit dem Namen „Inſelſee“ bezeichnen können; denn nicht nur finden wir hier nur einzelne iſolirte Tiefen, ſondern umgekehrt heben ſich auch mächtige Landkomplexe als Inſeln um ein Bedeutendes über die Waſſerfläche empor. Dieſe groſsen Landflächen, welche die vorhin angeführten einzelnen Tiefenſtellen in ihrer Ausdehnung um vieles übertreffen, einerſeits und der Umſtand, daſs der gröſste Theil dieſes Seeabſchnitts eine Tiefe von 20 m nicht erreicht, anderſeits, laſſen den Inſelſee dem Weitſee gegenüber als ein 50 m ſich über die tiefſte Depreſſion der Weitſee-Mulde

erhebendes Plateau mit kleinen Tümpeln und aufgeſetzten Hügeln erſcheinen.

Auf das Detail der Bodenplaſtik eingehend, finden wir zunächſt, daſs im Süden das Ufer langſam ungefähr innerhalb eines Kilometers auf 10 m Tiefe fällt. Etwa in gleicher Weiſe ſenkt ſich der Grund von hier bis zu einer Tiefe von 20 m mit einer nördlichen Ausbuchtung in der Mitte. Nun aber folgt ein etwas ſteilerer Abfall innerhalb etwa 300 m von 20 auf faſt 40 m Tiefe. Wir gelangen hier in das Bereich jener ſüdweſtlichen Tiefenausbuchtung des Weitſees, von welcher ſchon oben ein paarmal die Rede war. Sie iſt ein Analogon zu der ſchmalen Nordoſtrinne des Weitſees, inſoferne auch ſie einen blinden Ausgang bildet; denn ungefähr in der Länge des Weſtufers der Herreninſel wächſt der Seegrund ſchon wieder auf eine Tiefe von 17 m an, alſo an einer Stelle, die von dem Weſtufer bei Harras immer noch etwas über 1 km entfernt iſt. Da in geringer nordweſtlicher Entfernung von dieſer Aushöhlung des Plateaus eine gröſsere iſolirte Stelle mit 43 m Tiefe zu finden iſt, ſo hätte freilich auch mit gleichem Rechte die 40-, 30- und 20 m-Kurve bis hieher gezogen werden können (ſ. Tiefenſchichtenkarte; Profil Ehrnsdorf—Lachsgang), zumal ein weiteres Profil zwiſchen Ehrnsdorf und Harras, welches das Fehlen der 40 m-Tiefe in dieſer Rinne ſicher nachweiſt, nicht zur Verfügung ſteht. Es wäre dadurch das Bild auf der Karte etwas anders geworden, die iſolirte Stelle mit 43 m Tiefe wäre in die weſtliche Ausbuchtung des Weitſees mit hineingezogen worden, und dieſe ſelbſt hätte dann infolge ihrer Verengung eine noch gröſsere Aehnlichkeit mit der ſchmalen Nordoſtlinie des Weitſees erhalten. Der Umſtand aber, daſs wir ſchon in 200 m weſtlicher und öſtlicher Entfernung von der 43 m-Tiefe eine Anſchwellung des Bodens bis zu 19 m Tiefe mit $5\frac{1}{2}^0$ Böſchung finden, gab uns eine gewiſſe Berechtigung, dieſe gröſste Tiefe des Inſelſees als iſolirte Stelle in die Karte einzuzeichnen. Dafür ſpricht aber auch noch der Umſtand, daſs der Inſelſee als ein vom Weitſee getrenntes, ſelbſtändiges Becken zu betrachten iſt, wovon in einem ſpäteren Kapitel über die Entſtehung des Sees noch beſonders geſprochen werden ſoll.

Von nun an hebt ſich der Boden langſam in einer Ausdehnung von etwas über 300 m von einer Tiefe von 20 m bis zur Südſpitze der Herreninſel, alſo mit einer Böſchung von etwa 4^0. Die Südweſtſpitze der Herreninſel dagegen iſt von der vorhin genannten 43 m-Tiefe 600 m entfernt und fällt demnach ebenfalls mit einem Böſchungswinkel von 4^0 ab. Noch ſanfter ſind die Gehänge der Ufer der Herreninſel nach den übrigen Richtungen hin; denn im Weſten iſt die 20 m-Tiefe, die hier in dem Profile bis Stock nur in einer kleinen iſolirten

Stelle vertreten ist, 500 m vom Ufer entfernt; nach Nordwesten hin wird diese Tiefe bei etwa 600 m erreicht; nach Norden, Nordost und Osten findet sie gar keine Vertretung mehr; denn die Herreninsel hängt hier, wie schon früher bemerkt, durch ein unterseeisches Plateau von 0—10 m Tiefe, das sich freilich durch die S. 26 erwähnte hammerartige Ausbreitung der 10 m-Kurve etwas nach Süden zurückdrängen lassen muss, mit den beiden andern Inseln zusammen. Diese, die Frauen- und Krautinsel, haben eine ähnliche sanfte Abdachung, und nur das Nordwest-Ufer der Fraueninsel macht hievon eine Ausnahme, wenn es in einer Entfernung von etwa 200 m, also mit einer Böschung von $6^1/_2{}^0$, schon 20 m Tiefe erreicht.

Zu den 3 Winkeln: Aiterbach-, Keil- und Mühl-Winkel übergehend, müssen wir dem grösten derselben, dem Aiterbachwinkel in Bezug auf die Tiefe die letzte Stelle einräumen, da er nur einmal 10 m erreicht, die sich dann gegen den Ausgang des Winkels zu bis zu 15 m vertiefen, eine Rinne bildend, die sich gegen Süden etwas verbreitert. Der in Bezug auf seine Grösse eine Mittelstellung einnehmende Keilwinkel ist der tiefste von allen dreien. Er erreicht noch eine Tiefe von 30 m, die eine Längenausdehnung von 600 m und eine Breite von etwa 200 m besitzt; in seinem regelmäsigen Uferabfall ist er ein kleines Abbild der grosen Weitseemulde. Der kleinste von den 3 Winkeln, der Mühlwinkel, endlich erreicht eine Tiefe von 15—17 m und nimmt somit hinsichtlich seiner Tiefe eine vermittelnde Stellung ein zwischen den beiden anderen Winkeln.

Ein Ueberblick über die Bodenplastik des Inselsees lässt uns diesen, wie schon früher bemerkt, als ein etwa 50—55 m über die tiefste Depression der Weitseemulde sich erhebendes Plateau erscheinen, dessen äusserster, östlicher Markstein die nur wenig über den Wasserspiegel emporragende Fraueninsel ist, von wo aus die eigentliche Seemulde langsam abdacht. Hier sei auch nochmals gestattet, darauf hinzuweisen, wie sehr Obernberg im Unrecht war, wenn er den See der Länge nach von Grabenstätt nach Eiterbach sich erstrecken lässt (s. S. 9); denn ein einziger Blick auf die Tiefenschichtenkarte genügt, uns zu überzeugen, dass die Längenerstreckung des Sees von Süd nach Nord, nicht aber von Südost nach Nordwest geht.

Seeeinschnürungen.

Eine Einschnürung des Sees, wie sie durch seitlich einmündende Bäche beim Königssee, Plansee und anderen Becken hervorgerufen wurde, ist am Chiemsee nicht zu beobachten. Nur in dem kleinen Ostwinkel des Sees nördlich von Feldwies und westlich von Baumgarten ist ein kleiner Ansatz bemerkbar.

Dieſer Theil iſt durch das Geſchiebematerial des hier einmündenden Ueberſeer-Baches theilweiſe ſchon vom offenen See abgeſchnürt, ſo daſs man hier, wenn man von Weſten her die Mündungslinie paſſirt hat, den Seegrund, der vorher nur eine Tiefe von 1 m aufwies, ſofort wieder auf $2^1/_2$—3 m abfallen ſieht. Das Dampfſchiff kann daher hier bis an das Ufer fahren, von wo aus direkt ohne Zuhilfenahme eines Steges Güter verladen werden können. Aehnlich finden wir auch in der Nähe der Prienmündung Tiefen von 2, 3 und 1 m, während nördlich und ſüdlich davon ſich der Seegrund wieder auf 9 und 10 m ſenkt.

Lage der tiefsten Punkte.

Was die Lage der tiefſten Punkte im Weitſee in den einzelnen Profilen anbelangt, ſo lehrt uns ein Blick auf die Tiefenſchichtenkarte, daſs dieſelben in den beiden nördlichen Quer-Profilen gegen Oſten gerückt ſind, während ſie bei den mittleren Profilen (Ziegler-Chieming und Stock-Hagenau) ſo ziemlich in der Mitte zu finden ſind; die 2 ſüdlichen Profile laſſen ſie wieder öſtlich erkennen. Da aber dieſe beiden Profile überhaupt nicht mehr ſo weit nach Oſten reichen, ſo weiſen deren größte Bodenſenkungen im Vergleiche zu den vorigen ſogar noch eine weſtliche Abweichung auf, welche ſich durch den Schuttkegel der Ache erklärt, der die größte Tiefe ſo weit nach Weſten drängte. Das Längsprofil endlich weiſt ſeine größten Depreſſionen einmal in der Mitte und dann in größerer Ausdehnung mehr ſüdlich auf. Verbinden wir die größten Tiefen der einzelnen Querprofile: (36, 66, 73, 62, 56 und 49 m) unter ſich und verlängern die Linie im Süden und Norden bis zum Ufer, ſo erhalten wir eine gekrümmte Linie von etwa 13 km Ausdehnung, während eine von S.S.W. nach N.N.O. gehende Gerade eine Länge von 11 km 700 m erreichen würde. Vergleichen wir in dieſer Hinſicht den Chiemſee mit dem Königsſee, von dem Prf. Simony[1]) 7750 m für die gerade und 8200 m für die gekrümmte Linie gefunden, ſo erkennen wir in dieſem ein Analogon zu jenem, wenn wir berückſichtigen, daſs der Chiemſee eine größte Länge von 10 km 760 m und der Königsſee eine ſolche von 7750 m hat.

Böschungsverhältnisse des Weitsees.

Betrachten wir den Weitſee, den wir als das eigentliche Seebecken erkannt haben, hinſichtlich ſeiner Böſchungsverhältniſſe für ſich, ſo erſcheint derſelbe als eine äuſserſt flache Mulde

[1]) Simony: Ueber Temperatur- und Tiefenverhältniſſe des Königsſees. (Sitzungsber. d. k. Akadem. d. Wiſſenſchaften. Mathem.-naturw. Klaſſe 69. II. III. 1874 p. 671.)

mit ſchwacher Abdachung. So fällt er von der Einmündung des Rothbaches, alſo von dem ſüdlichſten Punkte an bis zu ſeiner gröſsten Tiefe in einer Entfernung von 6 km auf 73,6 m ab, was einer Böſchung von 1° gleichkommt. In ähnlichem Winkel ($1\frac{1}{2}^0$) ſteigt der See wieder von der gröſsten Tiefe zum Norduſer auf. Was die Seitenwandungen dieſer groſsen Mulde betrifft, ſo weiſt die weſtliche eine genau nochmal ſo groſse Böſchung (2°) als das Süduſer auf, während nach Oſten hin der See von ſeiner gröſsten Depreſſion aus im ſelben Winkel ($1\frac{1}{2}^0$) aufſteigt wie nach Norden. Nachfolgende Tabelle giebt uns eine Ueberſicht über die Böſchungswinkel der gröſseren bayeriſchen Seen, wobei ſtets die gröſste Tiefe als Centrum gedacht iſt, von dem aus die Neigung der Uferwände nach Norden, Süden, Oſten und Weſten gemeſſen iſt.[1])

	Nord	Süd	Oſt	Weſt
Chiemſee	1,5°	1°	1,5°	2°
Starnbergerſee	1,25	0,5	8,25	4,5
Ammerſee	1	2,25	4	6
Königsſee	2,25	1,4	16,75	17
Walchenſee	3,8	1,75	4	5,25
Kochelſee	1,5	5,5	5	1
Tegernſee	1,25	1	3	3,5
Schlierſee	0,75	0,4	1,5	1,4
Planſee	0,2	4,75	2,2	3

Erſcheint ſchon nach dieſer Tabelle, nach welcher ja die Böſchungen bis zur jeweiligen gröſsten Tiefe nur als ideal gedacht ſind, der Chiemſee beſonders ſeicht und flach in ſeinen Uferwänden, ſo wird dieſe Eigenſchaft noch geſteigert, wenn wir die gröſste Chiemſeeböſchung mit der bedeutendſten Neigung der andern Seen in Vergleich ſetzen. Der Chiemſee hat dieſelbe nördlich vom Achenzipfel bei 42 m Tiefe mit 10°, der Starnbergerſee in der Nähe des Oſtufers in ſüdöſtlicher Richtung von Feldaffing bei 107 m Tiefe mit 19°, der Königsſee am Weſtufer gegenüber der Keſſelbachmündung bei 184 m Tiefe mit 40,5°, der Walchenſee am Weſtufer zwiſchen Walchenſee und Urfeld bei 190 m Tiefe mit 54°, der Ammerſee am Weſtufer zwiſchen Bierdorf und Utting bei 72 m Tiefe mit $5\frac{1}{2}^0$, der Planſee am Oſtufer in ſüdöſtlicher Richtung vom Wachthauſe bei 63 m Tiefe mit 11°, der Tegernſee am Weſtufer zwiſchen Abwinkel und Wiesſee bei 47 m Tiefe mit $11\frac{1}{2}^0$, der

[1]) Die Berechnung des Böſchungswinkels nahm ich an der Hand des Kartenmaterials der mehrerwähnten Geiſtbeck'ſchen Arbeit über die Seen der deutſchen Alpen in der Weiſe vor, daſs ich die Entfernungen und Tiefen im gleichen Maſsſtabe auf ein Blatt Papier übertrug und dann den Winkel mit dem Transporteur ablas.

Kochelſee am Weſtufer am Stein bei 39 m Tiefe mit 29°, der Schlierſee ſüdlich von der Inſel am Weſtufer bei 33 m Tiefe mit 6°. — Alſo nur Ammer- und Schlierſee bleiben in der Böſchung noch hinter dem Chiemſee zurück, während dieſer vom Königsſee mit einer 4mal und vom Walchenſee mit einer 5mal ſo groſsen übertroffen wird.

Vergleichung der Tiefe des Sees mit seiner Breite und Flächenausdehnung und mit der anderer Seen, mittlere Tiefe, Volumen und Gewicht des Sees.

In allerletzter Reihe aber erſcheint der Chiemſee, wenn wir ſeine Tiefe zu ſeiner mittleren Breite und zur Flächenausdehnung in ein Verhältniſs bringen. Danach erſcheint ſeine Tiefe zur mittleren Breite wie 1 : 108,4, während der Staffelſee, der ihm in der Reihe unmittelbar vorangeht, das Verhältniſs 1 : 58 aufweiſt.[1]) Setzen wir die Tiefe mit dem Flächeninhalte in Vergleich, ſo erhalten wir das Verhältniſs 1 : 115,57 ha; ſein Vorgänger in der Reihe aber, der Ammerſee, hat nur 59,66 ha Areal zu einer Tiefeneinheit.[1])

Eine Vergleichung der gröſsten Tiefe des Chiemſees mit der von Geiſtbeck für die übrigen Seen gefundenen läſst den Chiemſee erſt in 7. Reihe erſcheinen; ſelbſt der kleine Planſee übertrifft ihn in dieſer Hinſicht noch um 2,4 m.[2]) Noch ungünſtiger für den Chiemſee ſtellt ſich eine Paralleliſirung mit ſeinen Nachbarn im Salzkammergute, von welchen ihn der Gmundnerſee um 117,4, der Atterſee um 96,4, der Hallſtätterſee um 51,6 und der Wolfgangſee um 39,2 m übertrifft; nur der Mondſee bleibt um 6,6 m zurück.

Stellen wir die mittleren Tiefen der bayriſchen Seen zuſammen, ſo muſs der Chiemſee noch weiter zurückſtehen; er kommt erſt an 12. Stelle und hat nur mehr die kleineren Becken: Waginger-, Staffel-, Pilſen-, Spitzing- und Riegſee hinter ſich. Zur Eruirung der mittleren Tiefe des Chiemſees bin ich theilweiſe der Methode gefolgt, die Puchſtein in dem Berichte über das XII. Vereinsjahr, erſtattet vom Vereine der Geographen an der Univerſität Wien, giebt. Mit dem mir von der Eiſenbahnbau-Sektion Paſſau in freundlichſter Weiſe überlaſſenen Amsler'ſchen Polarplanimeter maſs ich auf meiner Tiefenſchichtenkarte die Flächen aus, welche zwiſchen den einzelnen Tiefenkurven gelegen ſind. Durch Interpolation reducirte ich dann alle ungleichen Abſtände der einzelnen Lotungen auf die Ein-

[1]) Dr. Geiſtbeck. A. a. O. p. 19.

[2]) Daſs die Geiſtbeck'ſche Chiemſeetiefe von der meinigen um 0,4 m differirt, erklärt ſich daraus, daſs ich damals die Pegelſtände noch nicht berückſichtigt hatte, als ich meinem Freunde die Tiefenangabe zur Verfügung ſtellte.

heit von 10 Ruderſchlägen und erhielt ſo durch Diviſion der einer Zone zugehörigen Tiefenpunkte in die Summe der Tiefenwerthe die mittlere Tiefe der einzelnen Flächen. Indem ich dann dieſe mit ihren mittleren Tiefen multiplicirte, bekam ich das Waſſervolumen der verſchiedenen Flächenzonen; die Summe aller Volumina, dividirt durch die Summe aller Flächen, ergab mir dann die mittlere Tiefe des ganzen Sees. Zur Ueberſichtlichkeit dieſer Verhältniſſe mag folgende Tabelle dienen, wobei Fläche A die Waſſerfläche zwiſchen dem Ufer und der 10 m-Kurve, Fläche B die Waſſerfläche zwiſchen der 10 und 20 m-Kurve etc. bedeutet. Die dazwiſchen liegenden Inſeln wurden ſelbſtverſtändlich von der ſie umſchlieſsenden Waſſerfläche abgezogen, wie auch die verſchiedenen Tiefen-Enklaven berückſichtigt wurden.

Fläche	Tiefenpunkte	Mittlere Tiefe	Flächeninhalt	Volumen
A	588	3,42 m	2929 ha 92 a	100.203.264 cbm
B	702	16,48 „	2136 „ 10 „	352.029.280 „
C	500	24,92 „	845 „ 55 „	210.711.060 „
D	281	32,67 „	745 „ 11 „	243.427.437 „
E	247	44,12 „	797 „ 57 „	351.887.884 „
F	203	54,91 „	753 „ 57 „	407.665.287 „
G	163	65,11 „	491 „ 05 „	319.722.655 „
H	38	71,38 „	306 „ 50 „	218.779.700 „

Geſammtvolumen: **2.204.426.567** cbm.
Mittlere Tiefe des ganzen Sees: **24,47** m.

Um meiner Sache vollſtändig ſicher zu ſein, berechnete ich die mittlere Tiefe auch vollſtändig nach der Puchſtein'ſchen Methode, welche dieſer in der vorhin erwähnten Schrift p. 19 mit folgenden Worten zeichnet: „Mit dem Polarplanimeter maſs ich den Umfang und die einzelnen Iſobathen aus und erhielt ſo die Anzahl der Flächeneinheiten, die der Umfang und eine jede Iſobathe umfaſst. Nun berechnete ich, wie viele Procente der Oberfläche von jeder Iſobathe eingeſchloſſen waren und gewann daraus durch Subtraktion der gewonnenen Reſultate von einander Angaben darüber, wie viel Procent der Seeoberfläche zwiſchen je 2 um 10— reſp. bei einigen kleinen Seen um 5 m — auseinanderliegenden Iſobathen lägen. Indem ich nun jede der durch Subtraktion gewonnenen Procentzahlen mit dem arithmetiſchen Mittel aus den Tiefen der die betreffende Fläche umgrenzenden Iſobathen multiplicirte und die Summe der einzelnen Produkte durch 100 dividirte, erhielt ich die mittlere Tiefe der Seen in Metern."

Auf dieſem Wege gelangte ich zu folgenden Reſultaten:

Fläche	Prozente	Mittl. Tiefe	Produkt	
A	32,55	3,42	111,3110	
B	23,72	16,48	390,9656	
C	9 39	24,92	233,9980	
D	8,28	32,67	270,5076	
E	8,85	44,12	387,4620	
F	8,36	54,91	459,0476	
G	5,45	65,11	354,8495	
H	3,4	71,38	242,692	
			Sa. 2450,8333 : 100 = **24,5** mittl. Tiefe.	

Die beiden Zahlen weichen demnach nur um 0.03 m von einander ab, und wir können, ohne einen besonderen Fehler zu machen, die runde Zahl 24,5 m als mittlere Tiefe für den Chiemsee gelten lassen.

Diese für den grössten See Bayerns so geringe mittlere Tiefe lässt es uns auch erklärlich erscheinen, dass der Chiemsee nicht, wie zu erwarten wäre, das grösste Wasservolumen besitzt, sondern in dieser Hinsicht von dem viel kleineren Starnberger See übertroffen wird. Immerhin aber ist die Wassermasse eine ganz immense, und man kann sich von der Grösse derselben annähernd eine Vorstellung machen, wenn man beispielsweise berechnet, wie lange München aus dem Chiemsee mit Wasser versorgt werden könnte. Da man für München bei Anrechnung aller Bedürfnisse das durchschnittliche disponible Wasserquantum per Kopf und Tag auf 150 Liter normirt, so würde der Chiemsee diese Stadt bei 260000 Einwohnern 154 Jahre lang mit Wasser versehen. Denken wir uns das ganze Becken entleert, so hätten alle Zuflüsse des Chiemsees 1 Jahr 177 Tage zu fliessen, um ihn wieder zu füllen. Das Gewicht der ganzen Wassermasse stellt sich, da das specifische Gewicht des Chiemseewassers, das Herr Rektor Dr. Heut in Passau mit Westphal'scher Wage und Reimann'schem Senkkörper zu bestimmen die Freundlichkeit hatte,[1]) bei 15° C. 1,0025 beträgt, auf 2,209,937,633 Tonnen, und wenn man die Tragkraft eines Güterwagens mit 10 Tonnen annimmt und 50 Wagen einen Eisenbahnzug bilden lässt, so wären 4,419,875 Eisenbahnzüge nöthig, um die ganze Wassermasse fortzuschaffen. Denkt man sich diese Eisenbahnzüge aneinandergereiht, so würden dieselben 38mal die ganze Erde umspannen.

Um einen Vergleich zu bringen, führen wir an, dass Simony[2]) vom Königssee, dessen Wassermenge dieser Gelehrte übrigens mit 502 Millionen Kubikmetern zu hoch angiebt (s. nachfolgende Tabelle), berechnete, dass derselbe Wien bei einem durchschnitt-

[1]) Das zur Feststellung des spec. Gew. benützte Wasser wurde im Monat April dem Chiemsee entnommen.

[2]) Tourist Nr. 11 p. 3.

Name	Mittl. Tiefe in Metern	Oberfläche in Kilom.²	Volumen in 1000 Kubikmetern	Es entfallen Procente der Seefläche auf eine Tiefe von Meter																					
				0—10	10—20	20—30	30—40	40—50	50—60	60—70	70—80	80—90	90—100	100—110	110—120	120—130	130—140	140—150	150—160	160—170	170—180	180—190	über 190
Königsſee	93.14	5.17	481.534	10.4	6.4	4.9	5.0	4.1	4.0	3.3	5.5	4.4	7.1	5.5	2.2	3.9	2.7	2.7	2.5	3.9	10.0	10.5	—
Walchenſee	79.29	17.12	1.357.445	4.8	4.1	13.0	10.0	8.9	4.2	8.7	3.8	2.5	2.8	3.2	8.8	7.4	3.3	2.4	1.6	1.3	1.2	1.5	6.1
Achenſee	70.61	7.34	518.277	10.7	5.5	6.3	7.2	6.1	5.5	5.6	7.2	7.5	9.7	7.0	3.7	8.4	9.6	—	—	—	—	—	—
Starnbergerſee	52.01	55.95	2.912.197	12.7	9.1	10.7	11.6	7.3	7.3	7.7	7.4	7.4	7.8	8.3	2.7	—	—	—	—	—	—	—	—
Planſee	46.86	3.37	157.918	10.4	9.9	7.6	8.8	9.9	8.5	23.9	21.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tegernſee	39.73	9.12	362.338	11.0	13.3	15.5	8.8	10.9	14.5	18.2	7.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Heiterwangerſee	38.08	1.42	54.074	7.1	9.7	16.3	16.7	11.9	38.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ammerſee	37.63	46.25	1.740.387	25.0	10.4	11.3	4.2	7.9	12.0	12.3	16.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oberſee	33.17	0.55	18.243	17.0	12.5	5.7	15.9	21.4	27.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kochelſee	28.53	6.84	195.145	32.6	14.9	9.3	8.2	10.6	8.5	15.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schlierſee	24.88	2.19	54.487	12.0	27.1	19.2	41.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chiemſee	24.47	90.05	2.204.426	32.5	23.7	9.4	8.3	8.8	8.4	5.4	3.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mittelwaſſerſtand d. Ch. S.	—	85.06	2.081.418	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Niederwaſſerſtand „ „ „	—	80.88	1.979 133	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hochwaſſerſtand „ „ „	—	95.00	2.324.650	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				0—5	5—10	10—15	15—20	20—25	25—30	30—35													
Wagingerſee	15.56	10.06	156.634	11.5	22.6	25.2	19.8	20.9	—	—													
Staffelſee	10.69	7.65	81.778	19.1	38.2	33.7	4.3	2.6	3.0	4.1													
Pilſenſee	9.35	1.93	18.045	24.0	21.7	44.2	10.1	—	—	—													
Spitzingſee	6.76	1.01	6.828	38.9	37.0	24.1	—	—	—	—													
Riegſee	5.61	1.86	10.435	49.7	37.3	13.0	—	—	—	—													

lichen Tagesbedarf von 1 Million Eimer oder 56589 cbm volle 24 Jahre mit Waſſer verſorgen würde, bis er auf den Grund erſchöpft wäre.

Zur beſſeren Ueberſicht über alle vorhin beſprochenen Verhältniſſe: mittl. Tiefe, Volumen etc. möge die durch meine Chiemſeeangaben ergänzte Puchſtein'ſche Tabelle[1]) dienen.

In Bezug auf den unter der 2. Columne angegebenen Flächeninhalt des Chiemſees ſei hier nochmals auf das S. 10—13 Geſagte hingewieſen. Der in obiger Tabelle an erſter Stelle angeführte Flächeninhalt ergab ſich aus den mittels des Planimeters auf der Tiefenſchichtenkarte (Maſsſtab 1: 50000) ausgeführten Meſſungen der einzelnen Tiefenzonen, und wenn wir früher für den Niederwaſſerſtand 8088 ha, für den Hochwaſſerſtand 9500 ha und für den Mittelwaſſerſtand 8506 ha Flächenausdehnung gefunden haben, ſo erhellt daraus, daſs die angeführten Volumina keinen Anſpruch auf abſolute Genauigkeit machen können. Immerhin aber kann das auf den Planimeter-Meſſungen beruhende Reſultat, als die Mitte haltend zwiſchen dem Volumen des Sees bei Nieder- und bei Hochwaſſerſtand, als ein annähernd richtiges bezeichnet werden. Von demſelben Standpunkte aus müſſen auch die Puchſtein'ſchen Angaben für die anderen Seen beurtheilt werden, da Puchſtein zu ſeinen Berechnungen die durch ſeine Planimetermeſſungen gefundenen Flächenwerthe benützte und nicht die Angaben Geiſtbecks, die dieſer dem k. bayr. Kataſterbureau verdankt.

---

[1]) Puchſtein: A. a. O. p. 20.

Zu- und Abflussverhältnisse des Chiemsees.

I. Verhältniss der Chiemseezuflüsse zum Seebecken.

Ein Vergleich der Chiemſeezuflüſſe mit dem groſsen Waſſerbecken fällt zu Ungunſten der erſteren aus. Ihre Länge, Breite und Waſſerfülle ſteht im umgekehrten Verhältniss zur Gröſse des Sees. Nur die Achen macht davon eine Ausnahme, indem ſie mit ihrer Quelle tief in das Gebirg, bis zum Paſs Thurn in den Kitzbüheler Alpen, eingreift und allein etwa 75% von dem in den See flieſsenden Waſſer liefert. Wenn man nun bedenkt, daſs ſich in die übrigen 25% noch 23 Zuflüſſe mit der jährlichen Regenmenge zu theilen haben, ſo iſt daraus ſchon erſichtlich, wie verſchwindend klein dieſelben der groſsen Flächenausdehnung des Sees gegenüber erſcheinen. Noch mehr tritt das eigentümliche Verhalten der Chiemſeezuflüſſe hervor, wenn man bemerkt, daſs kleinere Bäche, die ihren Urſprung in geringer Entfernung vom See haben, ſich dennoch von dieſem entfernen und ihren Lauf in nah gelegene kleinere Seen nehmen. So nimmt der ſüdlich vom Hauptbecken gelegene Förchenſee einen Bach auf, deſſen Quelle nur etwa 40 m vom Chiemſee entfernt iſt, und der doch bis zum Förchenſee einen Weg von etwa einem halben Kilometer, alſo eine zehnmal ſo groſse Strecke, zurücklegt. In ähnlicher Weiſe entfernt ſich der Marwanger Bach, der ſeine Quellen in der Nähe des Grabenſtätter Winkels hat, von dieſem und flieſst auf gröſserem Umwege dem Tikenſee zu. Das Verhalten dieſer beiden Bäche muſs um ſo mehr auffallen, als ſich zwiſchen ihren Urſprung und das Seebecken kein Höhenzug einſchiebt, der ſie zwingen würde, ſich vom See zu entfernen; ihre Quellen liegen vielmehr im nahen Mooſe, das nur wenig über den Chiemſeeſpiegel erhaben iſt. Sicherlich haben ſie früher in den Chiemſee gemündet und ſind dann ſpäter infolge des Auflandungsprozeſſes und des damit in Verbindung ſtehenden Zurückweichens des Sees von dieſem getrennt worden, ſo daſs ſie ſich einen anderen Lauf ſchaffen muſsten.

II. Die Wasserscheide und ihre Abhängigkeit vom Terrain.

Abgesehen von diesen beiden Beispielen ist auch sonst die Wasserscheide mit Ausnahme der beiden Gebirgsflüsse Achen und Prien nicht weit von dem grossen Seebecken entfernt. So finden wir sie im Osten schon ungefähr bei 4 km Entfernung (Luftlinie). Immer weiter rückt sie dann gegen Norden hin an den See heran, bis sie bei Seebruck mit der Uferlinie zusammenfällt, da hier die Bäche dem Abflusse des Sees, der Alz, tributär werden. Im Westen erhält sie ihre grösste Entwicklung (die Prien ausgenommen) mit etwa 2 km; der in den Südwestwinkel des Sees mündende Bauerlacher Bach dagegen hat seine Quelle in einer Entfernung von 3 km vom See. Im Süden endlich haben wir für das nahe Herantreten der Wasserscheide an den See bereits in dem Zuflusse des Förchensees ein Beispiel gebracht. Aber von da an biegt sie bedeutend nach Süden um, indem sie mit der Quelle des Ueberseeerbaches eine Ausdehnung von ungefähr 7 km in der Luftlinie annimmt.

Wenn ich bei der Feststellung der Wasserscheide die beiden Gebirgsflüsse, Achen und Prien, nicht in Mitleidenschaft gezogen habe, so geschah das, um hervorzuheben, wie wenig Nahrung das grosse Chiemseebecken aus der nächsten Umgebung empfängt.

Bei näherer Betrachtung der Wasserscheide finden wir, dass die Entfernung der Quellen von dem See mit dem Beginn der Chiemseemöfer wächst. Dass die den See umgebenden Höhenzüge demselben nur wenige und kleine Bäche liefern, dürfte seinen Grund wohl darin haben, dass der lose Moränenschutt und Lehm, aus dem diese Hügel aufgebaut sind, das atmosphärilische Wasser leicht auffaugt und behält, so dass dasselbe sich nicht an der Oberfläche sammeln und eine Rinne graben kann. Dazu kommt noch, dass die Drainage in Moränengegenden parallel mit den Moränenhügeln geht, hier also nach Norden gerichtet sein muss, so dass die Bäche nicht zum See abfliessen können. In den südlich des Chiemsees gelegenen Mösern und Torflagern dagegen wird das den Boden übersättigende Wasser noch künstlich zu den Bächen abgeleitet, wodurch diese an Bedeutung gewinnen.

III. Eintheilung und Aufzählung der Zuflüsse.

Nach dem verschiedenen Ursprungsort der Chiemseezuflüsse können wir diese in 3 Gruppen bringen: in Moosbäche, Moränenbäche und Gebirgsflüsse. Versuchen wir nun alle in den Chiemsee einmündenden Flüsse und Bäche zu gruppiren, wobei wir die kleinsten auf der Generalstabskarte verzeichneten Bäche nicht übersehen, so erhalten wir folgende 24 Zuflüsse

A. Moosbäche:

1) Oeſtlich von Hirſchau entſpringt ein Bach, der nach kurzem, ſüdlichem Laufe ſchon den Grabenſtätter Winkel erreicht.

2) In dem ſich bei Fentbach entwickelnden Moore bildet ſich ein kleiner Bach, der ſich in öſtlicher Richtung bei Labenbach in den See ergieſst.

3) In die ſüdweſtliche Ecke des Aiterbachwinkels mündet ein kleiner Moosbach, der in dem Mooſe zwiſchen Prien und der Moräne von Herrenberg ſeinen Urſprung hat.

4) Südlich von der eben genannten Moräne, in dem Mooſe zwiſchen ihr und der Höhe von Urſchalling entſpringt ein kleiner Moosbach, der nördlich von Schöllkopf in den See mündet.

5) Ein zweiter gröſserer, im ſelben Mooſe entſtehender Bach begleitet den Oſtabhang der Urſchallinger Höhe bis zur Dickurtsmühle, wendet ſich dann nach Oſten und erreicht bei Schöllkopf den See.

6) Vom Weitmoos bei Bernau kommt die Achen.

7) Zwiſchen den Rothbach und den Ueberſeeerbach ſchiebt ſich ein kleines Bächlein, das, ſo unſcheinbar es auch iſt, ſich doch noch vor ſeiner Mündung ſpaltet.

8) Der Ueberſeeerbach wird von verſchiedenen kleinen Moosbächen gebildet, die alle ihren Urſprung zwiſchen Mietenkamm und Graſſau haben. Er umflieſst den Weſterbuchberg im Oſten und gelangt nach manchen Windungen in den Seewinkel weſtlich von Baumgarten.

9) Endlich entſpringt noch bei Neuwies ein kleiner Bach, der nach kurzem nördlichen Laufe weſtlich von der Achenmündung den See erreicht.

B. Moränenbäche.

10) Der Hirſchauer Bach kommt von der Moräne von Oberhochſtätt und mündet ſüdlich von Hirſchau in die Grabenſtätter Bucht.

11) Weſtlich von Unterhochſtätt entſpringt auf der zwiſchen dieſem Dorfe und Hagenau gelegenen Moräne ein kleiner Bach, der ſchon nach einem weſtlichen Laufe von etwa 2—300 m den See erreicht.

12) Einen ähnlichen kleinen Bach ſchickt die nördlich von Unterhochſtätt ſich befindliche Moräne zum See.

13) Der Krebsbach hat ſeine Quelle in der Moränenmulde zwiſchen Oberhochſtätt und Innerlohen, begleitet die weſtliche Moränenhöhe in ihrem Zuge nach Norden, biegt dann, den Nordabfall dieſer Moräne umflieſsend, nach Weſten um und mündet bei Chieming, dieſes Dorf durchziehend, in den See.

14) Die Höhe von Stöttham ſchickt einen kleinen Bach von

ungefähr 600 m Laufentwicklung in direkt südlicher Richtung zum See.

15) Ein etwas längerer Bach kommt von dem Walde nördlich von Schützing, fließt zuerst nach Osten und nimmt dann erst seine Richtung nach Süden zum See.

16) In allernächster Nähe des vorigen Baches entsteht ein anderer, der aber entgegengesetzte Richtung einschlägt, zuerst nach Nordwesten und dann nach Westen abfließt.

17) Nachdem das ganze Westufer des Weitsees ohne Zufluss geblieben ist, mündet erst südwestlich von Aisching nach einem kurzen Laufe von 4—500 m ein Bächlein in den See.

18) Der Ostabhang der Höhe von Hüttenkirchen schickt den Kleebach in östlicher Richtung in den südwestlichen Seewinkel. Dieser nimmt außerdem noch 2 andere Moränenbäche auf:

19) den Bauerlacher Bach, der ebenfalls von der Hüttenkirchner Höhe kommt, und

20) den Moos-Bach, der bei Reitham entspringt, die Höhe von Hüttenkirchen durchfurcht und erst nach ungefähr halbem Laufe das Moos erreicht, das er in südnördlicher Richtung durchfließt.

21) Der Großbach hat seinen Ursprung auf der Höhe südlich von Rottau und fließt eine kurze Strecke in nordöstlicher Richtung, bis er die Neumüller Filz erreicht, die er fast in gerader Richtung durchquert; vor seiner Mündung bei der Neumühle gabelt er sich in 2 Arme.

22) Der Rothbach endlich setzt sich aus 2 Quellbächen zusammen, dem Rottauer und dem Klaushäuselbach, macht, sobald er den ebenen Boden erreicht hat, viele kleine Windungen, biegt zuerst nach Westen und dann in einem größeren Bogen nach Osten aus, wobei er einmal die Neumüller von der Kendelmühler und Grafsauer Filz und dann die Dammberger Filz von Schönegart oder Maximiliansfeld trennt, und zeigt vor seiner Mündung ebenfalls Neigung zur Gabelung.

C. Gebirgsflüsse:

23) Die Prien und

24) die Achen.

Von diesen beiden Zuflüssen soll noch besonders die Rede sein.

Außer der schon oben bemerkten Häufigkeit und Größe der Flüsse in den Moosgebieten bemerken wir auch noch, daß die Moosbäche noch kleinere Zuflüsse aufnehmen, größere Windungen machen und, wenigstens im Süden, Neigung zur Deltabildung zeigen. Für die Serpentinirung der Flüsse im Moosbereiche müssen wir das minimale Gefälle des Moosbodens

verantwortlich machen, während die Auflandung der Flüſſe bei ihrer Mündung die Spaltung derſelben in 2 oder mehrere Arme veranlaſst.

Gehen wir nun zu den beiden Gebirgsflüſſen über und beginnen mit dem kleineren, der Prien.

Laufbeschreibung.

Da, wo die politiſche Grenze Bayern von Oeſterreich trennt, verläuft auch die Waſſerſcheide. Jenſeits rinnen die Waſſer direkt dem Inn zu, am Nordabhange der Hügel von Wildbichl dagegen vereinigen ſich mehrere kleine Bächlein zur Prien, die, kaum ins Daſein gerufen, ſchon ein regelrechter Gebirgsfluſs geworden iſt mit all den charakteriſtiſchen Merkmalen eines ſolchen. Das Bett iſt ſchon ziemlich breit, wächſt bis zur Mündung des Fluſſes kaum mehr um die Hälfte und iſt mit Geſteinstrümmern jeder Form und Gröſse beſät, die das klargrüne Gebirgswaſſer an manchen Stellen ſchäumend aufbäumen und dann wieder toſende Wirbel ziehen laſſen. An ruhigeren Stellen bildet die Prien wieder dunkle Gumpen, in denen der viel begehrte Gebirgsfiſch, die leichtbewegliche Forelle, ſteht. Dieſe tiefen Stellen wechſeln aber auch wieder mit Plätzen, wo der Fluſs ſo ſeicht wird, daſs er in den heiſsen Sommertagen ganz verſiegt und erſt weiter unten wieder ans Tageslicht kommt, ausgeſprochene Fluſsſchwinden bildend. So durchzieht der Fluſs bis in die Nähe von Hohenaſchau ein etwa 15 km langes und im Durchſchnitt ungefähr 1 km breites Querthal, links und rechts von hohen Kalkbergen begleitet. Im Oſten erreichen dieſe ihren höchſten Gipfel mit 1810 m im Geigelſtein, an den ſich gegen Norden hin die wildgezackte, zum Prienthal ſteil abfallende Kette des Kampengebirges anſchlieſst. Am linken Ufer iſt die begleitende Gebirgskette nicht ſo feſt geſchloſſen; aus manchem Seitenthale eilt der Prien noch ein munteres Gebirgsbächlein zu, das wiederum von einem direkt die glatte Felswand herabſtürzenden Wäſſerlein geſpeiſt wird, welches ſich auf dem ſchwarzen, verwitterten Felshintergrunde wie ein zarter Silberfaden abhebt. Wo eine Thalerweiterung dem Fluſſe mehr Platz ſchafft, ſucht er zu ſerpentiniren und hat ſich Terraſſen gebaut, wie ſolche in ſehr ſchöner geradliniger Ausfeilung nördlich von Sachrang am linken Ufer zu bemerken ſind. Ueberhaupt hält ſich anfangs der Fluſs mehr an die rechte Thalſeite, und erſt ſpäter, in der Nähe des ſogenannten „ſchwarzen Steins“, wendet er ſich mehr nach Weſten, von einem Querriegel, der ſich in der Mitte des Thales aufbaut, dazu veranlaſst. Zwiſchen dem Dörfchen Bach und Hohenaſchau hebt ſich das ganze Terrain, ſo daſs ſich die Prien gezwungen ſah, in einem zwar kurzen, aber tief eingeriſſenen Defilee an der ſogenannten „Kette“ durchzubrechen, um die

Thalweitung von Hohenaſchau zu erreichen. Hatte an dieſem Durchbruche das Thal kaum die Breite von 40—50 m, ſo wächſt dieſe bei Hohenaſchau ſofort auf etwa 1 Kilometer. Von hier an treten die Berge in weitem Bogen zurück, die Prien beſpült noch den Fuſs des mitten im Thale ſtolz emporſtrebenden, iſolirten Bergkegels, auf welchem die ſtattliche Burg von Hohenaſchau thront, und betritt dann das Hügelland, das noch ungefähr 100 m über dem Chiemſeeſpiegel liegt. Am Fuſse des Schloſsberges von Hohenaſchau wird die Prien noch einmal von den Felſen des Wetterſteinkalkes, der von der Kampenwand zum Hammerbach und Hainbach hinübertritt, durchſetzt. Sobald aber der Fluſs das Gebiet der Felsberge verlaſſen hat, benützt er die Gelegenheit zur Serpentinirung, erweitert zunächſt auch ſein Bett und verliert damit auch an Tiefe, ſo daſs er beiſpielsweiſe bei Niederaſchau auf eine kurze Strecke im Sommer wieder verſiegt. Von hier an bewegt ſich anfangs der Lauf der Prien im Zickzack bis Wildenwart, wo die Serpentine bogenförmig werden und ſich 50—60 m tief in die Moränen- und Tertiärlandſchaft eingraben. Dieſer zweite Durchbruch der Prien dauert bis zu dem Orte Prien, von wo aus ſie nicht den direkt öſtlichen Weg zum See nimmt, ſondern den Oſtabhang der Tertiärhöhen nach Norden begleitet und erſt bei Weſternach nach Oſten umbiegt, um ſich in den Aiterbachwinkel zu ergieſsen. Der eigentliche Unterlauf der Prien, wenn wir von einem ſolchen ſprechen wollen, iſt demnach ſo kurz, daſs der Fluſs keine Zeit mehr zur Teraſſirung findet, und darin dürfte auch ein Grund dafür geſucht werden, daſs der Fluſs kein ſichtbares Delta bildet. Noch mehr aber muſs der Umſtand für das Fehlen eines ſichtbaren Deltas geltend gemacht werden, daſs die Prien ein verhältniſsmäſsig raſches Gefälle hat. So fällt ſie beiſpielsweiſe auf ihrer letzten 3,2 km langen Strecke (Luftlinie) um 14,3 m, alſo um 0,4 m auf 100 m, während die Achen auf dem Wege vom Marquartſtein bis zum See, alſo auf einer Strecke von 11 km, nach Gümbel[1]) ein durchſchnittliches Gefälle von 0,27′ auf 100′ aufweiſt. Das Gefälle der Prien iſt demnach ungefähr fünfmal ſo groſs als das der Achen und läſst die im Waſſer ſchwebenden Schlammtheile nicht niederſinken, ſondern führt ſie in den See hinaus. Daher kommt es, daſs wir im Aiterbachwinkel einen Schuttkegel finden, der ſich faſt bis zur Oberfläche des Waſſers erhebt (ſiehe Tiefenſchichtenkarte); denn an Schuttmaterial fehlt es der Prien, als einem Gebirgsfluſſe mit einem Fluſsgebiete von 12937 ha[2]) wahrlich nicht.

[1]) Gümbel: Geognoſt. Beschreibung des Königreichs Bayern Bd. 1. Das bayr. Alpengebirge und ſein Vorland. p. 38.

[2]) Aus den Akten des neuen Projektes zur Tieferlegung des Chiemſee-Spiegels vom Jahre 1883; entworfen vom Baupraktikanten Schäfer.

Die Tiroler-, Chiemſee- oder Kitzbüheler-Achen.

1. Quellflüsse.

Sie ſetzt ſich aus 3 Quellen zuſammen: aus der Kitzbüheler-Achen, der Pillerſee-Achen und der Reitner- oder Aſchauer-Achen. Als der eigentliche Quellfluſs wird gewöhnlich die Kitzbüheler oder Jochberg-Achen, welche vom Paſs Thurn am Jochberge aus einer Höhe von 16—1700 m herunterkommt, bezeichnet, obwohl die ihr beim Wirthshaus An der Wacht (St. Maria) zufließende, ungleich ſtärkere Trattenbach-Achen in einer Höhe von ungefähr 2000 m entſpringt und einen viel weiteren Weg zurücklegt bis zu ihrer Vereinigung mit der Jochberg-Achen, als dieſe. Daſs wir trotzdem die letztere als den eigentlichen Quellfluſs gelten laſſen, hat ſeinen Grund darin, daſs ſie ſchon von ihrem Urſprunge an die Süd-Nord-Richtung des ganzen Fluſſes einſchlägt, während die Trattenbach-Achen ſeitwärts einmündet.

2. Laufbeschreibung.

Im engen Thale fällt die Jochberg-Achen von ihrem Urſprunge bis zum Dorfe Jochberg, alſo in einer Entfernung von etwa 9 km (Luftlinie) faſt geradlinig von 1650 auf 915 m, was einem Gefälle von 0,081 m auf 1 m gleichkommt. Von dem kaiſerlichen Schmelzwerk an weitet ſich das Thal, und unterhalb Wieſenegg wächſt der Fluſs ſelbſt auf die doppelte Breite, die er jedoch nur eine kurze Strecke weit beibehält. Bei Unteraurach tritt er mehr auf die linke Seite des etwa 500 m breiten Thales, zwiſchen ſich und der am rechten Ufer hinziehenden Straſse eine ungefähr 200 m breite Sumpfſtrecke laſſend, die ihm als Ueberſchwemmungsgebiet dient. Bei Kitzbühel betritt die Achen das Leukenthal, das bis Erpfendorf geht und eine Länge von 16 m und eine durchſchnittliche Breite von 1 km hat. Bis St. Johann zieht ſich der Fluſs zwiſchen dem Büchlach, einer 8—9 km langen und durchſchnittlich 2 km breiten Hügelgruppe, und einem groſsen nach Norden ſtreichenden Gebirgsſtock hin, der ſeine höchſte Erhebung im Kitzbüheler Horn mit 1994 m findet. Das Thal iſt hier eng bis Haslach; der Fluſs lehnt ſich mehr an die Oſtſeite an, wo 50—60 m hohe entblöſste Schuttwände ſenkrecht zu ihm abfallen; an der linken Seite dagegeu baut ſich der Boden langſam zu dem Hügelwerk des vorhin genannten Büchlach auf, das zu den benachbarten Bergrieſen einen lebhaften Contraſt bildet. Hier fand der Fluſs auch Raum zur Bildung von Terraſſen, die freilich nicht ununterbrochen fortlaufen, ſondern öfters von ſeitwärts einmündenden Bächen durchſchnitten werden. Zwiſchen Haslach und Obern-

dorf, wo ſich das Thal wieder zu erweitern beginnt, zeigen ſich am linken Ufer auch wieder Sumpfbildungen. Bevor der Fluſs St. Johann erreicht, nimmt er die Reitner Achen, auch Rhein- oder Rheinthaler-Achen genannt, auf, die, aus dem Spertenthal kommend, als Aſchauer Achen den Hügelzug des Büchlach im Weſten beſpült, parallel mit der Kitzbüheler Achen flieſsend, und ſich dann bei Eben ſcharf nach Oſten wendet, um ſich mit letzterer zu vereinigen. Unterhalb St. Johann kommt ihr der 3. Quellfluſs, die Pillerſee-Achen, entgegen, die, von der 2060 m hohen Sonnſpitze kommend, zuerſt in nördlicher Richtung das Schwarzachenthal durcheilt, ſich dann nach Nordweſten wendet, und über Fieberbrunn die Kitzbüheler Achen zu erreichen ſucht.

Von nun an können wir dieſe „groſse oder Chiemſee-Achen“ nennen. Bei St. Johann erweitert ſich das Thal beckenartig bis zu 4 km, verengt ſich aber bei Lietzlfelden wieder auf 1000—1500 m; ja, unmittelbar vor Erpfendorf erreicht dieſer 2. Theil des Leukenthales nur mehr gegen 600 m Breite. So lange das Thal breit iſt, läſst ſich ſelten oder nur eine ſchwache Terraſſirung bemerken; ſobald es ſich aber verengt, treten links und rechts deutliche Terraſſen bis zur Höhe von etwa 30 bis 50 m auf. Bei Erpfendorf wiederholt ſich das vorige Becken, nur im kleineren Maſsſtabe; hier mündet rechts das Waidringer Thal ein, aus dem der Griesbach kommt. Nun betritt der Fluſs das monotone Köſſener Thal, das bis zum „Aſchenauer“ eine durchſchnittliche Breite von 500 m hat. Auf dieſer Strecke hat er ſeine Ufer bald links, bald rechts, wohl auch zu beiden Seiten zugleich verſumpft; hohes Schilf entzieht ihn oft ganz den Blicken des einſamen Wanderers, und kleine, träg dahinſchleichende Seitenflüſſe, die dem durchwäſſerten Sumpfboden ihr Daſein verdanken und manchmal ſelbſt wieder kleine Tümpel bilden, tragen wahrlich nicht dazu bei, dem öden Thale, das, von einigen Einödhöfen abgeſehen, auf eine weite Strecke von 11 km keine gröſsere Anſiedelung beherbergt, irgend einen beſonderen landſchaftlichen Reiz zu verleihen. Die Neigung zur Sumpfbildung verdankt der Fluſs dem geringen Gefälle, das er hier beſitzt; ſo fällt er beiſpielsweiſe auf einer Strecke von 3 km nur um 15 m, alſo um 0,005 m pro m. Wo es der Raum zuliefs, hat der Fluſs eine Terraſſe gebildet, deren Höhe zwiſchen 5 und 10 m wechſelt. Bei Aſchenau treten die Berge wieder näher an den Fluſs heran; dieſer gräbt ſich tiefer ein, während die Straſse, ſich von ihm entfernend, in Windungen die Höhe hinanſteigt, bis ſie bei Niederachen den ſich hier erweiternden und Sandbänke bildenden Fluſs wieder erreicht. Wir ſind damit in den groſsen Keſſel von Köſſen eingetreten, wo die Achen ſich erſt nach Weſten wendet, um dann wieder ihre alte Richtung nach Norden einzuſchlagen. Hier empfängt ſie ihren

Tribut aus verſchiedenen Seitenthälern, ſo von Süden her: einen kleinen Zufluſs aus dem Niederhauſer Thal und den Weiſsenbach mit dem Kohlnbach, letzteren aus dem Kohlnthal; von Weſten her einen Bach, der ihr von der rothen Wand her durch das Staffach-Thal zufließt; im Oſten den Weiſslofer-Bach und noch einen kleineren Bach, der, vom Schwarzenberg kommend, ſüdlich vom Brodhäusl einmündet. So geſtärkt, geht nun der Fluſs an ſeine ſchwerſte Arbeit, den Durchbruch beim Klobenſtein. Schon beim Jodhäusl beginnt derſelbe, und der vorher ſo breite Fluſs wird nun auf ein Minimum beſchränkt; 100 m hohe Wände, die ſich ſpeciell beim ſogenannten „Entenloch“ am Klobenſtein in der Höhe klammartig nähern, treten hart an den Fluſs heran, ſo daſs die Straſse hoch oben weiter geführt werden muſste. Etwa 3—4 km dauert dieſer Durchbruch, dann tritt die Achen in die Weitung von Schleching hinaus, hält ſich aber immer hart an den nordöſtlich hinſtreichenden Gebirgsſtock des Staffnerberges und empfängt hier wieder verſchiedene Zuflüſſe von Weſten her, wie: den Lochbach, den Altbach und den Thalſenbach. Hier ändert ſie auch ihre Richtung, indem ſie nach Nordoſten abfließt und ſich zwiſchen dem Staffnerberg im Oſten und dem Buchberg im Weſten durchwindet. Gegen Unterweſſen hin weitet ſich das Thal; der Fluſs ſerpentinirt und zeigt Anlage zu Sandbankbildungen. Nach vorübergehend nördlicher Richtung wendet er ſich ganz öſtlich, um bald wieder nach Norden umzubiegen. In ſerpentinirendem Laufe erreicht er bald darauf Marquartſtein und damit die Ebene. Freilich wird er noch im Oſten bis ungefähr Staudach vom Schnappenberge und deſſen Nordabfall begleitet; allein er hat hier doch ſchon den Anfang ſeines ehemaligen Deltas erreicht, das er nun in nordöſtlicher Richtung durchfurcht. Noch einmal wird er durch den Oſterbuchberg zu einem nach Weſten ausweichenden Bogen gezwungen, um dann in nördlichem und zuletzt korrigirten Laufe ſeinem Ziele, dem Chiemſee, zuzueilen. Alſo eine Strecke von etwa 100 km muſste der Fluſs durchmeſſen und ein Gebiet von 106875 ha,[1]) entwäſſern, wodurch er ſo ermüdete, daſs ihm menſchliche Kunſt auf ſeiner letzten Strecke zu Hilfe kommen muſste, um zu verhüten, daſs er ſich vor ſeiner Mündung noch in verſchiedene Arme theile, wie das vor 15 Jahren noch der Fall war. Wohl hat die Achen hier äuſserſt fruchtbares Land angeſchwemmt und ſo den Anwohnern ertragsfähigen Boden geſchaffen, wie ihn die übrigen Seeufer nicht aufzuweiſen vermögen; aber ſie hat ihr eigenes Werk ſelbſt wieder zerſtört und deshalb muſsten ihr engere Schranken gezogen werden. Zur näheren Ausfüh-

[1]) Chiemſee-Akten.

rung des eben Geſagten iſt es nothwendig, zunächſt von dem Achen-Delta, von der auflandenden Thätigkeit der Achen und den Folgen der Auflandung zu ſprechen. Bei den nun folgenden Ausführungen benützte ich die ſchon früher erwähnten, mir vom Hohen Kgl. bayeriſchen Staatsminiſterium des Innern durch das Kgl. Straſsen- und Fluſsbauamt Traunſtein zur Verfügung geſtellten Akten des neuen Projektes zur Tieferlegung des Chiemſeeſpiegels vom Jahre 1883,[1]) denen ich wichtige Angaben, manchmal wörtlich, entnahm.

3. Das Achendelta und die Folgen der Auflandung für den Chiemsee.

a) Oberſtes Ende des Deltas.

Wo beginnt nun das Achen-Delta? Credner[2]) warnt, daſs man ſich nicht verführen laſſe, den Anfang des Deltas dahin zu verlegen, wo die erſte Theilung ſtattfindet; denn dieſelbe kann unter Umſtänden nicht eine Folge der fluviatilen Anſchwemmung, ſondern durch die lokalen Bodenverhältniſſe veranlaſst ſein. Anderentheils kann aber auch die Fluſsablagerung, alſo die echte Deltabildung, ſchon oberhalb der Fluſstheilung vor ſich gehen. „Mit ziemlicher Sicherheit," ſagt Credner, „läſst ſich die obere Begrenzung eines Deltas dort feſtſetzen, wo ein deltabildender Fluſs bis an ſeine urſprüngliche Mündung von Gebirgen oder Höhenzügen begleitet iſt, zwiſchen welchen der Thalboden nur eine geringe Breite beſitzt, während ſich das Deltaland vor dieſer Thalrinne in Form einer weiten Ebene ausbreitet und als ſolche mehr oder weniger beträchtlich in die See vorſpringt." Dies ſtimmt nun vorzüglich auf unſere Achenverhältniſſe. Bei Marquartſtein verläſst der Fluſs die ſchmale, von hohen Bergen begleitete Thalrinne und betritt die weite Ebene. Hier muſs ſeine urſprüngliche Mündung geweſen ſein, oder mit anderen Worten: bis hierher muſs einſt der See gereicht haben. Suchen wir dafür nach Beweiſen.

b) Beweiſe für eine einſtige gröſsere See-Ausdehnung.

Zunächſt muſs hier einer Sage gedacht werden, die freilich nicht als Beweis gelten kann, aber Zeugniſs dafür ablegt, wie tief der Gedanke an eine einſtige gröſsere See-Ausdehnung im Volke Wurzeln geſchlagen hat. Ludwig Auer[3]) ſagt darüber: „In uralter Zeit ſollen der Tradition gemäſs die Leute von

---

[1]) Bearbeitet vom Baupraktikanten Schäfer.

[2]) R. Credner: Die Deltas, ihre Morphologie, geographiſche Verbreitung und Entſtehungsbedingungen. (Petermanns Mittheilungen, Ergänzungsheft 12) p. 8.

[3]) L. Auer: Prähiſtoriſche Befeſtigungen und Funde des Chiemgaues. p. 12.

Battenberg nicht über Bergen, ſondern wegen der Ausdehnung des Sees über die Höhen in die Kirche bei Vachendorf gegangen ſein. Zu Graſſau dagegen geht die Sage, daſs dort Ringe am Felſen geweſen ſeien, an denen einſt Schiffe befeſtigt wurden. Es iſt dies eine Felſenwand zwiſchen Rottau und Graſſau über dem ſogenannten Clauſner-Anweſen, wo der See früher nahe herangetreten zu ſein ſcheint. Auf dieſer Höhe wurden auch ſchon Gebäudeüberreſte gefunden (vielleicht Zollſtätte des Amtes zu Marquartſtein im Mittelalter?) Vielleicht auch ſtand hier ſpäter die Klauſe eines Einſiedlers; immerhin war dieſer Platz zu einer Klauſe im Sinne von Paſsverſchluſs nicht ganz ungeeignet.“ Nach an Ort und Stelle eingezogenen Erkundigungen wurde mir von dem alten Beſitzer des Clauſner-Anweſens ebenfalls verſichert, daſs ungefähr in einer Höhe von 30 m über der Ebene ein im Felſen befeſtigter Ring den Schiffern zum Anbinden der Kähne gedient habe. Auf mein weiteres Befragen aber geſtand er mir, daſs er ſelbſt den Ring nicht mehr geſehen habe, ſondern von dem Vorhandenſein desſelben nur von anderen Leuten wiſſe. Daſs dieſe Ring-Erzählung ſchon ſehr in das Bereich der Sage gehört, erhellt ſchon daraus, daſs Auer[1]) zwiſchen Bergen und Rottau, näher dem erſten Orte, ſüdlich des Bahndammes noch Hochäcker traf, die jetzt zum Theil verſumpft ſind. Denken wir uns, daſs der Ring die Höhe des einſtigen Waſſerſpiegels markirte, ſo muſste der See ein ungefähr 50 m höheres Niveau eingenommen haben, als heute. Somit wäre alles Land zwiſchen den Bergen und dem heutigen Chiemſee überfluthet geweſen, und das „Anbinden von Kähnen“ an dem Ringe hätte längſt vor Entſtehung der Hochäcker geſchehen müſſen, die man bekanntlich einer vorrömiſchen Bevölkerung zuſchreibt. Es iſt aber ganz undenkbar, daſs die Bedeutung des Ringes durch mündliche Ueberlieferung auf uns gekommen ſein ſoll von einem Volke, das ſelbſt noch in nebelhafter Ferne verſchwindet, und das ſpeciell hier eine Gegend bewohnte, in der die Bevölkerung ſo oft und gründlich wechſelte. Es iſt wohl, wie das bei der Entſtehung von Sagen ſo vielfach der Fall iſt, hier eine Vertauſchung eingetreten, indem man dem Ringe, der immerhin einmal vorhanden geweſen ſein mag, und für den man keine Erklärung zu finden vermochte, eine Bedeutung aufoktroyirte, die dem Bewuſstſein des Volkes von der einſtigen, gröſseren See-Ausdehnung entſprach und dadurch plauſibel erſchien. Dieſe ſagenhafte Erzählung von dem Ringe kann alſo nicht als Beweis für die frühere gröſsere Ausdehnung des Sees dienen.

Mehr Beweiskraft beſitzt ſchon der Umſtand, daſs die alte

[1]) L. Auer. A. a. O. p. 12. Anmerkung.

Römerſtraſse, die ſpätere Salzſtraſse von Roſenheim nach Salzburg, im Süden des Chiemſees einen groſsen Umweg machte, indem ſie hart am Fuſse des Gebirges über Graſſau führte, während doch heutzutage die Eiſenbahn in geringer Entfernung vom See direkt durch das Moos geht. Der See hat demnach noch in hiſtoriſcher Zeit ſeine Herrſchaft weiter nach Süden ausgedehnt; denn die Römer hätten ſicherlich auch den kürzeſten Weg gewählt, wenn ihnen nicht das Waſſer oder Moore und Sümpfe hinderlich geweſen wären. Es entſteht hier ein ſcheinbarer Widerſpruch mit dem vorhin von den Hochäckern Geſagten; denn wenn ſchon eine vorrömiſche Bevölkerung ſüdlich des Chiemſees eine trockene Landſchaft für ihre Hochäcker fand, warum das römiſche Volk nicht für ſeine Straſse? Es ſoll aber mit dem vorigen nicht geſagt ſein, daſs zur Zeit der Römer der See als ſolcher noch ſo weit nach Süden ging, daſs ſie bei Anlage ihrer Straſse einen groſsen Umweg bis Graſſau machen muſsten; er griff vielmehr nur in ſeiner verſumpfenden Wirkung weiter nach Süden aus, wie das heute auch wieder der Fall iſt; ſind doch die Hochäcker jetzt auch wieder verſumpft! Ein ſpäteres Kapitel über die Veränderung der Achenmündung und ihrer Arme ſoll über dieſen Punkt noch mehr Aufklärung geben.

Kann alſo die ſüdliche Abweichung der alten Römerſtraſse von ihrer weſt-öſtlichen Richtung auch noch nicht als direkter Beweis für die einſtige gröſsere Seeausdehnung gelten, ſo erhalten wir auf einem anderen Wege ſchon beſſeres Beweismaterial. Es iſt früher ſchon einmal angedeutet worden und ſoll in einem ſpäteren Kapitel noch mehr ausgeführt werden, daſs nach dem Rückzuge der diluvialen Gletſcher der See ein etwa 100 m höheres Niveau einnahm als jetzt und ſomit bis zu den Bergen hinanreichte. Zunächſt aber giebt uns das heute zwiſchen dem See und den Bergen liegende Land ein beredtes Zeugniſs hierfür; denn es iſt mit Ausnahme der beiden Buchberge, die einſtens als Inſeln über die Seefläche emporgeragt haben, bis Graſſau hinauf Torfland, und das Vorhandenſein von Torf läſst immer auf eine frühere Anweſenheit von Waſſer ſchlieſsen. „Die Torfmoore ſind nicht nur die ſteten Begleiter ausgefüllter Seebecken, ſondern deren Vorkommen in gröſserer Ausdehnung beweiſt ſogar, daſs an ihrer Stelle einſtens Seen vorhanden waren.“[1]) In unſerem Gebiete nun erſtrecken ſich die Moore ſüdlich vom Chiemſeeſpiegel bis gegen Marquartſtein. Freilich iſt die Bildung derſelben nicht dem See allein zuzuſchreiben, und ſchon der Umſtand, daſs die Moor- und Torfbildung jetzt noch fortwährend vor ſich geht, daſs Torf immer wieder nachwächſt und zwar an

[1]) Cleſſin: Der Ampergletſcher. (Correſpondenzblatt des zoolog. mineralog. Vereins in Regensburg 28—30. 1874—76. p. 54).

Oertlichkeiten, bis wohin der See nicht mehr reicht, weiſt uns noch auf einen anderen moorbildenden Faktor hin. Sendtner deutet diesen an, wenn er ſagt, daſs die ſüdlich vom Chiemſee zum Behufe der Cultur gezogenen Entwäſſerungsgräben ſich in urlanger Zeit wieder geſchloſſen haben, wenn ſie neueren Verſumpfungen ausgeſetzt wurden. Dieſe aber ſind nur wieder eine Folge der geringen Erhebung des Deltalandes über den Seeſpiegel, des äuſserſt ſchwachen Gefälles, mit dem hier die Achen ihren Detritus niedergelegt hat, ſowie der gemeinſchaftlichen Auflandungsthätigkeit der Achen und des See-Abfluſſes, der Alz. Bezüglich der erſten Urſache, der geringen Erhebung des Deltalandes, iſt zu erwähnen, daſs die ganze Ebene des Anſchwemmungslandes nur zweimal unterbrochen wird, vom Oſter- und Weſterbuchberg, die aber keine fluviatilen Gebilde, ſondern Molaſſehügel ſind. Ebenſo ſind die im Oſten das Deltaland begleitenden Hügel von Saſſau, Hütt, Oberwinkel und Kallersberg tertiär. Nirgends hat der Fluſs ſelbſt eine Unregelmäſsigkeit geſchaffen, überall ſeinen Detritus gleichmäſsig niedergelegt. Am beſten wird die geringe Erhebung des Anſchwemmungslandes durch folgende Höhenzahlen illuſtrirt:

Bernau (Bahnhof)	525,3	m	(Generalſtabskarte)
Ueberſee (Bahnhof)	527,3	„	(Höhenmarke)
Dammberger Moos	530,46	„	(nach Sendtner[1])
Egerndach	539,3	„	(Generalſtabskarte)
Rottau	535,01	„	(nach Walther[2])
Graſſau	538,1	„	(Generalſtabskarte)
Marquartſtein	541,6	„	„

Also langsam, aber ſtetig ſteigt das Deltaland von 519,7 m. Seeſpiegelhöhe bis 541,6 m.

In innigem Zuſammenhange mit dieſer geringen Erhebung ſteht die zweite Urſache der Verſumpfung, das Gefälle. Gümbel[3]) giebt daſſelbe mit 0,25 auf 100 Fuſs Streckenlänge bei Marquartſtein (Brücke), mit 0,44 an der Staudacher Brücke und mit 0,12 am Chiemſee an, woraus sich ein mittleres Gefälle von 0,27 auf 100 Fuſs Entfernung berechnet. Das mittlere Gefälle des ganzen Deltagebietes beträgt nach obigen Höhenzahlen 0,199 m auf 100 m Streckenlänge, iſt also noch um 0,071 geringer als das des Fluſſes. Allerdings erhalten wir damit nur das Gefälle der Mooroberfläche, nicht aber das des darunter angeschwemmten Achendetritus; allein erſteres iſt von der Neigung des letztern abhängig, und diese läſst ſich aus der

[1]) Vegetationsverhältniſſe Südbayerns.
[2]) Topographie Bayerns.
[3]) Gümbel: Geogn. Beschreibung des Königreichs Bayern. Bd. I. Das bayr. Alpengebirge und sein Vorland. p. 38.

Tiefe der Torflager eruiren. Diese letztere kann nun nicht immer beſtimmt werden, da das Auftreten des Grundwaſſers einer genauen Meſſung hinderlich iſt; aber immerhin ſind Angaben vorhanden, die einen Schluſs auf das Gefälle des darunter gelagerten Alluviums zulaſſen. Sendtner[1]) ſagt darüber: „Die Tiefe der Hochmoore iſt ſehr verſchieden. Wir haben ſehr ſorgfältige Unterſuchungen über die Tiefe der Torflager in den Salinendiſtrikten durch den k. Forſtinſpektor Huber, doch gehen dieſe aus Mangel an geeigneten Geräthſchaften nur bis 24'. Häufig wurde bei dieſer Tiefe der Grund des Torflagers noch nicht erreicht.“ Das Projekt zur Tieferlegung des Chiemseeſpiegels vom Jahre 1883 giebt die Mächtigkeit der Torflager zwiſchen 3 und 8 m an. Auf mein Befragen an Ort und Stelle wurde mir geſagt, daſs man nicht auf den Grund der Torfſchichte komme, weil das Waſſer das Nachgraben verhindere. Es ſcheint aber, daſs bei Graſſau die Torfſchichte nicht ſo tief iſt, wie nördlich davon; ſo wurde mir die Tiefe des Moores bei dem Bahnwärterhäuschen an der Eiſenbahnbrücke zu 27 Schuh angegeben. Auf der Bahnlinie zwiſchen Prien und Bernau reichen die Torflager theilweiſe unter den Chiemſeeſpiegel hinab, und in der Rottauer Filz zwiſchen Bernau und Ueberſee ruhen ſie auf einer Alluvialunterlage, welche vom Seeſpiegel mit einem relativen Gefälle von 1,6 : 1000 ſich erhebt. Vergleicht man dieſes Gefälle mit den vorhin gefundenen Tiefen der Torflager, ſo gelangt man zu einem ähnlichen Reſultate; denn wenn auf der Strecke von Graſſau bis zur Eiſenbahnbrücke die Tiefe des Torflagers von 3 auf 8 m zunimmt, ſo entſpricht das einem Gefälle von 0,1 m auf 100 m. Es iſt aus dieſen Angaben erſichtlich, daſs das Gefälle des ganzen Alluviallandes durchwegs ein äuſserſt ſchwaches iſt und ſomit der Wiederverſumpfung nur Vorſchub leiſten konnte. —

Bezüglich der auflandenden Thätigkeit des Zu- und Abfluſſes, die wir ebenfalls als eine Urſache der Verſumpfung erkannt haben, ſagt Gümbel[2]): „Indem die Zuflüſſe Material im Seegrund beſonders bei ihrem Eintritt und Austritt ablagern, erhöhen ſie nicht nur im Allgemeinen die Tiefe des Seebodens, ſondern bewirken häufig durch eine dammartige Ablagerung am Ausfluſſe eine Anſtauung. Durch beide Umſtände wird der Waſſerſpiegel erhöht, das in ſeiner Menge gleich bleibende Seewaſſer genöthigt, höher zu ſteigen und ſich über ſeine benachbarten, oft flachen Uferränder auszubreiten, ſie zu verſumpfen. Die beſten Beiſpiele derart liefern Kochel- und Chiemſee.“ Und wieder: „Am Chiemſee ſtaut ſich das Seewaſſer

[1]) Sendtner: A. a. O. p. 652.
[2]) Gümbel: A. a. O. 1. Bd. p. 818.

durch die Höherlegung des Alzaustrittes aus dem See in dem Maaſse an, daſs die ſüdlich vom See gelegenen Landſtrecken der fortſchreitenden Verſumpfung nicht entgehen können. Wir ſehen hier noch die Furchen des früheren Fruchtfeldes, das jetzt bereits vom Waſſer verſchlungen iſt, auf dem Boden des Sees.“ Sendtner[1]) ſagt über dieſen Gegenstand: „Wenn es ſich in Bayern um den ernſthaften und wiſſenſchaftlich überlegten Angriff der Moorkultur handelt, ſo dürfte bei der Frage: welche Moore zunächſt in Angriff genommen werden ſollen, ohne Zweifel die Wahl auf ſolche zu leiten ſein, welche ſich vor unſern Augen bilden durch Urſachen der recenteſten Entſtehung. Solche Moore bietet unter andern der ſüdliche Rand des Chiemſees dar. Das fruchtbarſte Ackerland um Staudach und Graſſau verwandelt ſich in Moorland. Ich ſelbſt habe dort, bis halb an's Knie im Waſſer watend, den Senecio paludosus auf Stellen geſammelt, welche die Spur des Pfluges deutlich an ſich trugen.“ —

Dieſe beiden Citate mögen zunächſt genügen als Zeugen für die auflandende Thätigkeit der Achen und der Alz. Da der Auflandung aber und ihren nachtheiligen Wirkungen ſpäter noch ganz beſondere Aufmerkſamkeit geſchenkt werden muſs, ſo wollen wir zuvörderſt noch einmal zu unſerm Ausgangspunkt, den Beweiſen für die einſtige gröſsere Seeausdehnung, zurückkehren.

Muſs alſo zugegeben werden, daſs auſser dem See auch andere Factoren eine Vertorfung verurſachen können, ſo darf doch die Entſtehung des groſsen Moorlandes ſüdlich vom Chiemſee dieſem zugeſchrieben werden; die vorhin angeführten Factoren waren nur an der Wiederverſumpfung des bereits trocken gelegten Alluvialbodens und ſomit indirekt an der Wiedervertorfung thätig. Die alluviale Unterlagerung der Torflager und das Hinanreichen des fruchtbaren Schwemmlandes bis Graſſau und Marquartſtein werden uns aber zu neuen Beweiſen für das Delta und damit für die einſtige gröſsere Seeausdehnung. Der von der Achen angeſchwemmte Alluvialboden unterſcheidet ſich ſowohl quantitativ als qualitativ von den Anſchwemmungen der Prien; denn wenn dieſe, im Dolomitgebirge entſpringend und das ältere Molaſſeland durchſtrömend, hauptſächlich nur Kiesgerölle zum See bringt, ſo liefert die Achen, die bereits die Schieferformationen des Tiroler Uebergangs- und Urgebirgs durchſtrömt, reichlichen und fruchtbaren Schlamm. Credner weiſt an zahlreichen Beiſpielen nach, daſs die Fruchtbarkeit auf dem Alluviallande eine bedeutendere iſt, als auf dem benachbarten Boden älterer Bildung. Wenn es

[1]) Sendtner: A. a. O. p. 679.

auch vermeſſen erſcheint, das Delta der Chiemſee-Achen mit jenen mächtigen Anſchwemmungen eines Nil, Hoango, Miſſiſippi etc. in Vergleich zu ziehen, ſo rechtfertigt dieſen Verſuch doch die Thatſache, daſs in der Natur dieſelben Urſachen die gleichen Wirkungen hervorbringen, und in der That, die Ertragsfähigkeit des Landes im Anſchwemmungsgebiete der Achen iſt berühmt geworden und erklärt uns die dortige ſtarke Bevölkerung; kein Chiemſeeufer hat ſo viele Dörfer, Weiler und Einödhöfe aufzuweiſen als das ſüdliche bis Marquartſtein. —

Es wäre demnach gefehlt, wollte man den Anfang des Deltas dorthin verlegen, wo ſich der Fluſs erſt zu gabeln beginnt; denn dann dürfte jetzt überhaupt nicht mehr von einem Delta geſprochen werden, da der Fluſs ſeit ſeiner Korrektion den See erreicht, ohne ſich vorher zu ſpalten. Vor der Korrektion aber theilte ſich der Fluſs (nach der Generalſtabskarte vom Jahre 1828) auch nicht da, wo ſeine Anſchwemmungen beginnen, ſondern viel weiter unten, bei Stegenhäuſer. —

c) Böſchungswinkel des Deltas zum See.

Hat uns die Tiefe der Torflager Aufſchluſs über das Gefälle des Deltas gegeben, ſo erhalten wir in den Tiefenlothungen Anhaltspunkte für den Abfallswinkel deſſelben zum See. So läſst ſich nach meinen Peilungen an dem am weiteſten in den See vorgeſchobenen Schuttkegel der alten Achen, dem Lachsgange, in einer Uferentfernung von 50 m eine Tiefe von 14 m, alſo ein Steilabfall von 16° konstatiren. Von da an wird der Böſchungswinkel der Schutthalde ſanfter; denn innerhalb einer Entfernung von 130 m finden wir eine Tiefe von 38 m, was einer Böſchung von $10\frac{1}{2}^{0}$ entſpricht, die dann innerhalb der nächſten 130 m Streckenlänge ſich auf 1,75° abmindert, um dann endlich gleich 0° zu werden, da die folgenden 260 m gar keinen Unterſchied in der Seetiefe aufweiſen. (Siehe Profil: Baumgarten-Seebruck!) Dieſe allmähliche Verminderung des Böſchungswinkels entſpricht vollkommen dem an andern Flüſſen beobachteten Abfall der Auſsenſeite des Deltas. So erfahren wir von Credner[1]), daſs das Delta der Aar im Brienzer See nahe dem Ufer einen Fall von 30° hat, der innerhalb der nächſten 300 m Entfernung auf 20° ſich abmindert, bis ſich dann am äuſsern Ende der Ablagerung die Schichten horizontal auf den faſt ebenen Seeboden legen. —

An der heutigen Achenmündung baut ſich das Delta noch unterſeeiſch auf; denn innerhalb der verhältniſsmäſsig groſsen Entfernung von 300 m von der Mündung weg ſinkt der Boden auf 9 m, alſo mit einem Böſchungswinkel von $1\frac{1}{2}^{0}$,

[1]) Credner: A. a. O.

und dann erſt nach 1500 m Zwiſchenraum auf 13 m Seetiefe, ſo daſs alſo hier faſt keine Neigung mehr zu beobachten iſt. Wenn wir nun auch noch den öſtlich von der heutigen Achenmündung liegenden Grabenſtätter Winkel, in welchen ja die Achen unmittelbar vor ihrer heutigen Mündung ſich ergoſs, und der heute kaum mehr $^1/_2$ m Tiefe hat, in Mitleidenſchaft ziehen wollen, ſo erhalten wir in den heutigen Tiefenverhältniſſen genau die 3 Phaſen der einſtigen Achenmündungen und der angeſchwemmten Schuttkegel. Der Lachsgang oder Achenzipfel, der Zeuge der älteſten Achenmündung iſt bereits landfeſt und fällt mit verhältniſsmäſsig bedeutender Neigung zum See ab. An Stelle der zweitälteſten Achenmündung iſt heute ein breiter Schuttkegel, der nur mehr $^1/_2$ m unter Waſſer ſteht, während die heutige Achen ſchon 12 m vor ihrer Mündung noch 4 m Seetiefe vor ſich hat, alſo in ihrer aufſchüttenden Thätigkeit noch zurück iſt. Es darf auch nicht erwartet werden, daſs dieſe bis jetzt noch unterſeeiſche Deltabildung in kurzer Zeit landfeſt wird, und das hat ſeinen Grund in Folgendem:

d) Auflandende Thätigkeit der Achen und deren Folgen.

Die durch den Fluſs in den See geführte Geſchiebemenge erhöht zwar den Seeboden; da aber die Waſſermenge des Sees gleich bleibt, ſo verringert ſich die Tiefe deſſelben auf Koſten der Breite, und da gerade das Süduſer des Sees das flachſte iſt, ſo muſs es dieſe Koſten beſtreiten, mit andern Worten: der See wird ſeichter, verſchlingt aber dafür die ſüdlich gelegenen fruchtbaren Alluvialländer. Die nächſte Folge davon iſt, daſs das Hochwaſſerreſervoir des Chiemſees alljährlich um die von den Zuflüſſen aufgelandeten Flächen kleiner wird. Dieſe Verkleinerung des Hochwaſſerreſervoirs wird in dem Chiemſee-Elaborat von Statzner für die Zeit von 41 Jahren auf 0.94 % der Geſammtfläche, alſo jährlich auf 0,023 % angegeben, und dieſe Verringerung des Retentionsvermögens des Sees iſt von den bedenklichſten Folgen für die ſüdlich gelegenen Kulturländer begleitet. Die Seeausfüllung bleibt nämlich nicht ohne Rückſchlag auf die Achen, deren Fluſslauf dadurch entſprechend verlängert wird. Dieſe Fluſsverlängerung bedingt aber wieder eine Veränderung des Gefälles; denn jedes Meter Fluſsverlängerung beanſprucht zur Fortſchaffung des Geſchiebes ein gewiſſes Gefälle, das nur dadurch hergeſtellt werden kann, daſs fluſsaufwärts das Gefälle an Stärke verliert, was eine Sohlenerhöhung oder Auffattelung des Fluſſes zur Folge hat. Nach den Landesvermeſſungen in den Jahren 1810 und 1851 ergiebt ſich als mittlere Laufverlängerung der Achen für einen Zeitraum von

41 Jahren 300 m[1]) und in Anwendung dieſes Auffattelungsgeſetzes in dem Zeitraum von 1851—1873, d. i. bis zur Inangriffnahme der Achenkorrektion, eine Fluſsſohlenerhöhung von 0,22 m. Eine weitere Vergleichung der Steuerblätter von 1810 und 1851 ergiebt eine Verlandungsfläche durch die Achen an ihrer Seeausmündung und von ihren Hochwäſſern im Grabenſtätter Winkel von 100 ha oder 2,5 ha pro Jahr. Die natürliche Folge der conſtanten Auffattelung des Achenfluſſes war, daſs der Waſſerſpiegel in gleichem Maſse ſich hob und die Ausdehnung des Ueberſchwemmungsgebietes entſprechend zunahm, während der unterirdische Austritt des Grundwaſſers immer mehr begünſtigt wurde. Die in den Jahren 1873—79 ausgeführte Achenkorrektion ſollte nun der Verſumpfung der angrenzenden Kulturflächen entgegentreten, und in der That machten ſich die wohlthätigen Folgen derſelben bald bemerkbar. Allein der durch die Achenkorrektion geſchaffene Beſitzſtand bleibt nicht geſichert; denn die Geſchiebeführung iſt im korrigirten Fluſslaufe eine ungleich intenſivere als im unkorrigirten, und die ganze Geſchiebemaſſe wird jetzt allein im korrigirten Fluſſe abgeführt, während ſie ſich früher auf eine viel gröſsere Sohlenbreite vertheilte. Die Folge davon wird ſein, daſs die korrigirte Fluſsſohle ſich wieder nach aufwärts erhöhen muſs. Seit 1879, alſo ſeit Vollendung der Korrektion vorgenommene Berechnungen ergaben zunächſt eine Gefällsabnahme von 0,07 ‰, alſo pro Jahr von 0,023 ‰. Seit dieſer Zeit erwies ſich weiter ein Verlandungsfortſchritt an der Ausmündung allein von 7,4 ha oder von 2,45 ha pro Jahr und eine jährliche Laufverlängerung von 30 m, während nach obigem vor der Korrektion die Verlandungsflächen an der Ausmündung der Achen und im Grabenſtätter Winkel durch Achenhochwaſſer zuſammengenommen nur ebenſoviel betrug und die jährliche Verlängerung des Fluſslaufes gerade ſiebenmal kleiner war. Es kann dies um ſo weniger auffallen, wenn man bedenkt, daſs die Geſchiebemaſſen vor der Korrektion zur Erhöhung und Vorrückung des Achendeltas ſeiner ganzen Breite nach verwendet wurden, während dieſelben nunmehr vom korrigirten Fluſse zum weit gröſseren Theil in Geſtalt einer förmlichen Dammſchüttung auf geringe Breite dem See zugeführt werden. Aus den aufgenommenen 5 Querprofilen ergaben ſich in der Zeit vom März 1879 bis April 1882 der Reihe nach folgende mittlere Sohlenerhöhungen:

I. Profil: unmittelbar an der Eiſenbahnbrücke 0,31 m.
II. „ 800 m fluſsabwärts mit geſchloſſenem Hochwaſſerprofil 0,42 m.

[1]) Chiemſeeakten.

III. Profil: 800 m flufsaufwärts und 100 m oberhalb einer offen gelaffenen Kreuzung mit dem alten Flufslauf 0,03 m.

IV. „ 800 m flufsabwärts mit gefchloffenem Hochwaffer profil 0,07 m.

V. „ 800 m flufsabwärts mit gefchloffenem Hochwaffer profil 0,30 m.[1])

Hieraus refultirt eine mittlere Sohlenerhöhung der ganzen Strecke innerhalb 3 Jahren von 0,23 m und demnach eine jährliche Auffattelung des korrigirten Fluffes von 0,08 m, während nach früherem die Auffattelung der unkorrigirten Achen pro Jahr 0,01 m, alfo nur den 8. Theil betrug. Nach diefem Refultate würde, da die gegenwärtige Sohle fraglicher Korrektionsftrecke 1,7 m im Mittel unter dem natürlichen Ufer liegt, fchon nach $\frac{1,7}{0,08} = 22$ Jahren die Flufsfohle in gleicher Höhe mit dem Ufer liegen. Nach genauer Berechnung aber, wobei Faktoren berückfichtigt find, die vorher nicht in Betracht gezogen werden konnten, wie z. B. Unvollftändigkeit der Korrektion etc., ergiebt fich, dafs nach 60 Jahren die Achenfohle vollftändig auf Terrainhöhe liegen und der Flufs in den Zuftand eines grofsen Hochfluth-Seelaufes übergehen würde. Als neues Auffattelungsverhältnifs innerhalb der fraglichen Korrektionsftrecke aber erhält man $\frac{1,7}{60} = 0,028$ m. pro Jahr, und eine Wiederverfumpfung der kaum ausgetrockneten Fluren wäre die nächfte Folge. Zunächft würde das Grundwaffer der Achen an den tieferen Stellen der Alluvialanfchwemmung zu Tage treten, dann aber auch das von der Achen vorgefchobene Gerölle dem Waffer an der Mündungsftelle den Weg verlegen und es veranlaffen, fich auch oberflächlich über die Alluvialländer zu ergiefsen, fo dafs in nicht zu ferner Zeit der Flufs fich wieder gabeln würde wie vor der Korrektion. —

e) Auflandung des Abfluffes.

Aber wie fchon früher erwähnt, mufs für die Verfumpfung füdlich des Chiemfees auch die Alz verantwortlich gemacht werden, infoferne diefelbe zur Erhöhung des Seeniveaus beiträgt. Schon Sendtner hat dies erkannt, wenn er fagt: „Es handelt fich nicht blofs darum, das Verlorene wieder zu gewinnen, fondern auch das Gefährdete zu wahren. Zugleich ift die Kultur von 2355 Tagwerk Moore füdlich des Sees und von einer ungefähr halb fo grofsen Fläche nördlich deffelben, endlich aller Moore längs der Alz betheiligt. Alles hängt nämlich von der Korrektion des Flufsbettes der Alz ab, durch

[1]) Chiemfee-Akten.

deren Verſchlämmung auch die ſüdlich vom See gelegenen Grundſtücke verſumpft ſind. Ehedem hat man die Koſten für Regulirung des Alzlaufes bloſs mit der an ihren Ufern zu gewinnenden Kulturfläche verglichen und die Vortheile nicht im Verhältniſs gefunden. Jetzt handelt es ſich nicht bloſs um die Fläche, ſondern um eine wenigſtens zehnfache.“ Und in der That, Statzner ſpricht in ſeinem Elaborat über die Tieferlegung des Chiemſeeſpiegels nur mehr von 1500 Tagwerk, welche noch ſo hoch über dem Chiemſeeſpiegel und dem Achenfluſs liegen, daſs ſie frei ſind von den nachtheiligen Wirkungen des Grundwaſſers, während 9000 Tagwerk dieſes werthvollen Landes mehr oder weniger verſumpft und groſse Flächen davon lediglich ſchlechte Mooswieſen und in der Uebertorfung begriffen ſind. Nach der Höhenlage des Bodens läſst ſich das Land ſüdlich des Chiemſees (an der Hand der Chiemſee-Akten) in 3 Kulturzonen bringen.

1) die unterſte Zone liegt zwiſchen dem Niederwaſſerſtand 0 m S. P. bis 0,50 m desſelben und begreift die Fläche, die im Winter theilweiſe trocken liegt, im Sommer aber 4—5 Monate unter Waſſer ſteht. Es ſind die reichen Ertrag an Binſen und Rohr abwerfenden Streuländer;

2) die nächſt höhere Zone liegt zwiſchen 0,50 m und 0,75 m S. P. und umfaſst jenen etwas höher gelegenen Theil des Alluviums, der durchſchnittlich nur 3 Monate lang von den vollbördigen Sommerwaſſerſtänden alljährlich überſtaut wird; dies ſind einmähdige, ſaure Wieſen, die ſogenannten Moos- oder Borſtenwieſen von geringem Werthe;

3) die oberſte Zone liegt zwiſchen 0,75 m und 1,60 m S. P., reicht alſo von der Culmination der gewöhnlichen vollbördigen Sommerwaſſerſtände bis zur höchſten Hochwaſſergrenze.

An dieſe dem direkten Einfluſſe des Seewaſſers ausgeſetzten Möſer reihen ſich die Filzen, wie die Neumüller-, Dammberger-, Kendelmühler-, Graſſauer-, Soſſauer- und Egerndacher Filz, die alſo, wie der Name ſchon ſagt, in der Verfilzung begriffen ſind und ſich zu Torflagern umbilden. Die Grenze zwiſchen letztern und den Filzen iſt oft ſchwer herzuſtellen und weniger oberflächlich zu finden als vielmehr in dem mehr oder weniger tiefen Auftreten des Grundwaſſers.

Zurückkehrend zur zweiten Urſache der Verſumpfung der ſüdlich gelegenen Kulturländer, zur Auflandung der Alz, iſt zu erwähnen, daſs dieſelbe in der Weiſe vor ſich geht, daſs ſich die im Seewaſſer theils gelöſten, theils noch ſchwebenden Mineralbeſtandtheile ablagern. Ungleich maſſenhafter als in den ruhigen Seebuchten, woſelbſt auch noch die Vegetation der Waſſer- und Sumpfpflanzen als ſumpfbildender Faktor auftritt, finden ſich dieſe Ablagerungen an den Seeabflüſſen aus dem Grunde, weil

dieſe Stelle und deren nächſte Umgebung der einzige Seetheil iſt, der vom ſämmtlichen Seewaſſer paſſirt werden muſs. Sobald aber dieſe als hellgrauer Teig ſich darſtellende Ablagerung nur mehr 1—1,5 m Waſſerhöhe über ſich hat, tritt erfahrungsgemäſs die Sumpfvegetation und mit ihr die Auftorfung bis über den Waſſerſpiegel ein. Hiezu kommt noch die Wirkung des Wellenſchlages, der bei entſprechender Windrichtung Sand und Kies von den Ufern her in, wie es ſcheint, jedoch ſehr unausgiebiger Weiſe gegen den Seeabfluſs hin führt. In dieſer Weiſe hat ſich nun am Chiemſee von deſſen ehemaliger Ausmündung bis zur heutigen im Laufe der Zeiten eine Seefläche von 950 m Länge aufgelandet, welche ihrerſeits wieder ein abſolutes Gefälle von 0,155 m in Anſpruch nahm. Von dieſem Auflandungsgefälle an beginnt erſt das normale Alzgefälle. Um dieſes Maſs von 0,155 m nun hat dieſer Auflandungsprozeſs zweifelsohne den ehemaligen Seeſpiegel gehoben. Die frühere Ausmündungsſtelle der Alz iſt alſo 950 m nördlich von der jetzigen gelegen, und wir finden deshalb bis dorthin Sumpfflächen.

f) Tieferlegung des Chiemſeeſpiegels und die daraus reſultirenden Veränderungen und Vortheile.

Gegen dieſe Niveauerhebung des Seeſpiegels, die Auffattelung der Achen und der aus beiden Momenten reſultirenden Verſumpfung der Uferflächen giebt es aber nur ein Mittel: das iſt die Tieferlegung des Chiemſeeſpiegels, die freilich auch wieder nicht ein Präſervativ für alle Zeiten ſein kann. Eine annähernde Berechnung ergiebt, daſs mit der Tieferlegung des Chiemſeeſpiegels um beiſpielsweiſe 0,60 m die nach vollſtändiger Erſchöpfung des hiedurch geſchaffenen abſoluten Mehrgefälls wieder beginnende Sohlenerhöhung der Achen in circa 50 Jahren erſt in der Höhenlage der gegenwärtigen Fluſsſohle angekommen ſein wird, da ja nach der Tieferlegung ſich die Achen ſofort tiefer eingraben würde.

Es darf uns daher bei der Wichtigkeit des Gegenſtandes nicht wundern, wenn das Projekt der Tieferlegung des Chiemſeeſpiegels ſchon ſeit dem Jahre 1820 beſteht. Doch immer ſcheiterte die Ausführung des Gedankens an den damit verbundenen groſsen Koſten. Ein zweites Projekt ging dahin, den Chiemſee über die Rimſtinger Höhe und den Simsſee zum Inn abzuleiten, wurde aber bald wieder wegen der vielen Grundablöſungen fallen gelaſſen. Auf die Eingaben von den ſüdlich des Chiemſees liegenden bedrängten Gemeinden an die Kammer der Abgeordneten im Jahre 1861 kehrte man wieder zum 1. Projekt zurück, und im Jahre 1868 arbeitete nach den obertechniſchen Beſtimmungen der Kreiskultur-Ingenieur L. Statzner

ein Elaborat über die Senkung des Chiemſeeſpiegel aus, in welchem mit Berückſichtigung aller einſchlägigen Faktoren ein detaillirtes Projekt mit einem Koſtenvoranſchlage ausgeführt war. Wieder ſchreckte man aber vor den hohen Koſten zurück und ſuchte dem Uebelſtande nun dadurch abzuhelfen, daſs man (in den Jahren 1873—79) den untern Lauf der Achen korrigirte. Wohl ſind dadurch 3500 Tagwerk verſumpften Kulturlandes ausgetrocknet worden; aus den obigen Ausführungen aber ergiebt ſich auch zur Evidenz, daſs die trocken gelegten Strecken in nicht zu langer Zeit der Wiederverſumpfung entgegengehen werden, und ſo beſchäftigte ſich die Kammer der Abgeordneten abermals und wiederholt mit dem Gedanken an die Tieferlegung des Chiemſeeſpiegels. Im Jahre 1883 arbeitete daraufhin Baupraktikant Schäfer ein Projekt aus, dem er eine Senkung des Waſſerſpiegels um 0,60 m zu Grunde legte, während Statzner bei ſeinen Berechnungen davon ausging, daſs die Senkung 4 Fuſs betrage. Nach dem neuern Projekt ſtellen ſich die Koſten ungleich geringer, und da ſich eine Genoſſenſchaft der von dem Schaden Betroffenen und der oberbayriſche Landrath bereit erklärten, je 40000 M. zu zahlen, ſo verſtand ſich die Kammer der Abgeordneten in der Sitzung vom 5. März 1886 zur Genehmigung des letzten Drittels, ſo daſs das wohlthätige Werk in nächſter Zeit in Angriff genommen werden kann.

Es kann nicht Gegenſtand dieſer Abhandlung ſein, auf die Details des Projektes einzugehen, wohl aber bietet es Intereſſe, zu erfahren, welche Veränderungen der Chiemſee erleidet, wenn ſein Spiegel durch Tiefergraben des Abfluſſes um 0,60 m erniedrigt wird. Zunächſt würde der Hauptzweck, nämlich die Trockenlegung der der Verſumpfung preisgegebenen Länderſtrecken, ſüdlich des Chiemſees, erreicht. Sodann ergäben ſich aber auch zufällige Vortheile, wie: die Schaffung neuer Werthgröſsen durch Trockenlegung von Seeſohle, Sicherſtellung der Seebruck-Arlachinger Staatsſtraſsen-Strecke vor Abbruch durch den Wellenſchlag des Sees, ſowie die Entſumpfung einer tief gelegenen Strecke dieſer Straſse vor Seebruck bei Esbaum. Baupraktikant Schäfer berechnet die Sohlenfläche des Sees und der Alz, die durch Trockenlegung gewonnen würde, mit 274 ha und den Geſammtwerth der gewonnenen Sohlenfläche des Sees auf 96000 M. Die in Geldwerth ausgedrückte Verbeſſerung der im gegenwärtigen Inundationsgebiete des Sees und der zu korrigirenden Alzſtrecke gelegenen Grundes und Bodens würde nach Ausführung des Projektes eine Geſammtwertherhöhung von 715000 M. aufweiſen. Dazu kämen noch die auſserhalb des Ueberſchwemmungsgebietes des Sees gelegenen Alluvialflächen am ſüdlichen und ſüdweſtlichen Ufer mit einer muthmaſslichen Wertherhöhung von 150000 M. und der ſalinen-

ärariſche Torfſtich des ſogenannten Granſenfilzes bei Seebruck mit einer Wertherhöhung von 54000 M., was einen Geſammtgewinn von rund einer Million Mark ergäbe.

Aber nicht nur pekuniären, auch ſanitären Gewinn würde eine Trockenlegung der verſumpften Gebiete mit ſich bringen. Es iſt eine vielfach erwieſene Thatſache, daſs verſumpftes Terrain ſchädliche Einflüſſe auf die Geſundheitsverhältniſſe der nächſten und weiteren Umgebung ausübt. Die organiſchen Stoffe gehen durch den Wechſel von Feuchtigkeit und Trockenheit unter dem Einfluſſe der heiſsen Juli- und Auguſt-Sonne nach vorausgegangener Ueberſchwemmung in Fäulniſs über und verpeſten die Luft, die auf viele Wochen ſo manche Wohnung erfüllt, ſo daſs Fieberkrankheiten und Epidemien erzeugt werden. Die Sumpfgebiete des Chiemſee-Alluviums leiden nun ganz beſonders unter dieſen Erſcheinungen, und nach übereinſtimmenden Ausſagen mehrerer Aerzte der betreffenden Alluvialgegenden, bei denen ſich der Verfaſſer des neuen Chiemſee-Elaborats, Baupraktikant Schäfer, perſönlich erkundigt hat, ſind im Sumpfgebiete des Chiemſees und in der nächſten Umgebung des erſteren die Infektionskrankheiten, worunter namentlich Wechſelfieber, Scharlach- und Diphterie ſtabil und nicht nur ungleich häufiger, ſondern auch um vieles intenſiver, wie in anderen Gegenden des Chiemgaues. Dies gilt insbeſonders von den Ortſchaften: Bergen, Grabenſtätt, Graſſau, Ueberſee, Feldwies, Bernau und Prien, während die beiden Inſeln für durchaus geſund gelten. Aber ſchon die Korrektion der Achen hat nach Ausſage der Aerzte eine Beſſerung in ſanitärer Beziehung herbeigeführt, und es dürfte ſicher zu erwarten ſein, daſs nach Tieferlegung des Chiemſeeſpiegels die ſanitären Verhältniſſe im derzeitigen Sumpfgebiete ſich in normaler und mit denen des übrigen Chiemſeethales conformer Weiſe geſtalten werden.

Ein Analogon für die verſumpfende Wirkung des Chiemſees und ſeines Zu- und Abfluſſes finden wir im Peipusſee, von dem uns Helmerſen[1]) ſchreibt: „Man hat vorgeſchlagen, in den Nordrand des Peipus einen tiefen Kanal einzuſchneiden, der ſich weiter fluſsabwärts mit der Narowa wieder vereinige und mit dieſer zuſammen dem See ſo viel Waſſer entzöge, daſs deſſen Spiegel um 3—4 Fuſs unter den jetzigen Waſſerſtand gelegt würde. Dann könnte nicht nur die Verſumpfung nicht mehr fortſchreiten, ſondern vieles andere bereits verſumpfte Acker- und Waldland könnte trocken gelegt und koloſſale Wieſen, die jetzt ein grobes Heu liefern, könnten in Kornfelder, ſumpfiges Buſchland in ſchönen Hochwald verwandelt werden.“ — Wir ſehen

[1]) Helmerſen: Der Peipusſee und die obere Narowa. (Beiträge zur Kenntniſs des ruſſiſchen Reiches von Baer und Helmerſen 24. Bd. 1864. p. 5.)

alſo, daſs der Chiemſee in ſeiner verſumpfenden Wirkung nicht allein in der Natur daſteht, und es könnten ſicherlich noch mehr Beiſpiele angeführt werden.

g) Gröſse des Deltas.

Nach dieſen Ausführungen über die Wirkungen der Auflandungen zum Delta zurückkehrend, ſuchen wir die Gröſse desſelben zu beſtimmen. Wir müſſen dabei von der Thatſache ausgehen, daſs, wie ſchon früher erwähnt, das Delta nicht erſt bei der Gabelung des Fluſſes, ſondern da anhebt, wo die Fluſs-Alluvionen beginnen. Wir dürfen uns dabei nicht dadurch beirren laſſen, daſs innerhalb derſelben ſelbſt wieder Bäche dem See zueilen; denn dieſelben ſind theils Moosbäche, die ihre Entſtehung dem Grundwaſſer verdanken, das dem ſchwachen Gefälle des angeſchwemmten Landes zum See folgte, theils kleine Flüſſe, die in den nördlich von den Kalkbergen gelegenen Vorhöhen entſpringen. Erſtere ſind demnach jünger als die Achen und können infolge deſſen nicht an dem Aufbau des Deltalandes thätig geweſen ſein, und wenn letztere immerhin einige Alluvionen geliefert haben mögen, ſo dürfen wir doch, ohne einen groſsen Fehler zu machen, die Geſammtalluvion ſüdlich des Chiemſees von deſſen Weſt- bis zu ſeinem Oſtufer der Achen-Arbeit zuſchreiben. Dieſelbe reicht demnach im Weſten bis Bernau, im Oſten bis Bergen und im Süden bis Marquartſtein, ſo daſs wir eine gröſste Breitenausdehnung von 15 km und eine gröſste Längenausdehnung von 11 km erhalten. Das Ganze ſtellt ſich als ein ſpitzwinkliges Dreieck dar, das ſeine Spitze im Süden liegen hat, während die Grundlinie mit der ſüdlichen Uferlinie des Sees zuſammenfällt. Der Flächeninhalt des ganzen Deltas berechnet ſich demnach auf 58—60 □km.

h) Veränderung der Mündungsarme innerhalb des Achen-Deltas.

Es war früher ſchon andeutungsweiſe davon die Rede, daſs die Achen ihre Mündung fortwährend veränderte. Wir ſehen den Fluſs zuerſt ziemlich weſtlich bei dem heutigen Achenzipfel, ſpäter ganz im Oſten, im Grabenſtätter Winkel, und jetzt zwiſchen dieſen beiden Oertlichkeiten münden. Die Urſachen dieſer Veränderungen liegen theils in der aufbauenden Thätigkeit der Achen, theils aber auch in äuſserlichen Eingriffen von ſeiten der Umwohner, und dieſer Veränderlichkeit des Achenlaufes iſt auch der Wechſel in der Verſumpfung, Trockenlegung und Wiederverſumpfung des ſüdlich gelegenen Alluviallandes zuzuſchreiben. Die Verlegung der Achenmündung muſs aber nicht bloſs an der jetzigen Uferlinie des Sees, ſondern auch viel früher

und ſüdlicher und öfter als einmal gedacht werden. Urſprünglich, als der See noch bis gegen Marquartſtein reichte, muſste die Achen unmittelbar aus dem Gebirgsthore, alſo ſelbſtredend auf dem kürzeſten Wege in den See münden. Das Gefälle des Fluſſes an ſeiner damaligen Mündung war ein ungleich gröſseres als das an der heutigen und dementſprechend auch die Geſchiebeführung. Die nächſte Folge dieſer groſsen Geſchiebeführung war einerſeits ein verhältniſsmäſsig raſcher Aufbau eines Schuttkegels in den See hinaus, und andererſeits eine ziemlich raſche Verſeichtung des Seebeckens. Die Achen war demnach doppelt thätig in dem Beſtreben, den See nach Norden zu verdrängen, theils direkt, indem ſie einen feſten Schuttkegel in den See baute, der bald über das Waſſer emporwuchs, theils indirekt, indem infolge der Geſchiebeführung des getheilten Fluſslaufes der See immer ſeichter wurde, bis endlich trockenes Land zu Tage trat. Dieſer letztere Vorgang darf aber nicht im gleichen Tempo vollzogen gedacht werden, als der erſtere; es muſs vielmehr angenommen werden, daſs demſelben zunächſt eine Erhöhung des Seeniveaus voranging, eine Erſcheinung, die wir jetzt auch noch beobachten. Es iſt demnach trotz des in groſsen Zeitperioden ſich vollziehenden Zurückweichens des Sees nach Norden eine vorübergehende, durch Geſchiebeführung veranlaſste Seeniveau-Erhöhung denkbar. Mit dem Aufbau des Schuttkegels iſt nämlich eine Verlängerung des Achenlaufes verbunden, die wieder eine Verminderung des Gefälles zur Folge hat. Der auf dieſe Weiſe ermüdende Fluſs, der nicht mehr alle ſeine Geſchiebe in den See bringen kann, erhöht mit denſelben ſein Bett, theilt ſich, überfluthet ſeine Ufer und verurſacht ſo im Vereine mit dem erhöhten Seeniveau die Verſumpfung des trockenen Landes. Infolge fortwährender Erhöhung des Fluſsbettes werden der Mündungsarme immer mehr, das alte Fluſsbett verliert ſeine Bedeutung, ſchlieſslich hat der Fluſs ſich einen neuen Weg geſucht, und der urſprüngliche Achenlauf iſt wenigſtens in ſeiner unteren Parthie zu einem Altwaſſer herabgeſunken. In dieſem Stadium erblicken wir die Achen auf der v. Riedl'ſchen Karte. Die alte Achen zweigte ungefähr bei Weidach von dem jetzigen Achenbette ab, floſs in faſt ganz nördlicher Richtung bis Stegen; von hier aus bog ſie nach Nordoſten aus, ſich dem heutigen Achenbette bis auf etwa 150 m nähernd, um ſich weit nach Weſten nach Ueberſee zu wenden. Weſtlich vom Bahnhofe von Ueberſee vertauſchte ſie ihre Richtung wieder, indem ſie nach Nordoſten umbog, wendete ſich dann zwiſchen den beiden Einödhöfen: Baumgarten und Lindlach wieder nach Weſten bis gegen Windſchnur, ſchlug dann eine nordöſtliche Richtung ein bis gegen Stegenhäuſer, durchzog dieſes Dorf, wie auch Feldwies und Baumgarten in nördlicher Richtung, um endlich im

ſanften Weſtbogen die nördlichſte Spitze des Achenzipfels zu erreichen. Infolge eines Uferausbruches nun, vielleicht auch künſtlicher Ableitung von ſeiten der damaligen Bewohner warf ſich die Achen in einem öſtlichen Laufe in den näher gelegenen Grabenſtätter-Winkel. Sie hatte nun einen kürzeren Weg zurückzulegen und erhielt dadurch ein gröſseres Gefälle; ſie verjüngte ſich gleichſam und grub ſich zunächſt ein tiefes Bett. Die Folge davon war eine Entſumpfung des weſtlich davon gelegenen Alluviallandes, das nun zur blühenden Landſchaft wurde und ſo zur Anſiedelung anlockte. In dieſe Zeit iſt wohl die Entſtehung der zahlreichen Dörfer, Weiler und Einödhöfe weſtlich vom heutigen Achenbette zu verlegen. Doch bald machten ſich die alten Kräfte wieder geltend: die Achen baute in den See hinein auf, verlängerte ihren Lauf, verminderte ihr Gefälle, erhöhte ihr Bett, theilte ſich und wich nach Weſten hin aus, da der nach Oſten hin anſteigende Boden ſie hinderte, einen öſtlichen Weg einzuſchlagen. Wir ſehen daher auf der v. Riedl'ſchen Karte eine weite Verzweigung der Achenarme nach Weſten hin, die faſt bis zur alten Achen reichen. Die natürliche Folge davon war eine Wiederverſumpfung des cultivirten Alluviallandes, der man in jüngſter Zeit durch die Korrektion der Achen, die nun ohne Verzweigung in ziemlich direkter nördlicher Richtung zwiſchen dem Achenzipfel und dem Grabenſtätter Winkel in den See mündet, abzuhelfen geſucht hat. Allein die alten Faktoren werden wieder in ihre Rechte eintreten, wie dies ſchon S. 14, 55 ff. näher ausgeführt worden iſt. Wir ſehen ſomit, daſs die Mündung der Achen und im Zuſammenhange damit die Trockenlegung und Wiederverſumpfung des Alluviallandes einem fortwährenden Wechſel unterworfen iſt. Dieſe Verlegung des Achenlaufes, wie ſie heute in ihren Spuren unmittelbar am Seeufer beobachtet werden kann, muſste ſich auch ſchon früher, als der See noch weiter nach Süden reichte, in gleicher Weiſe und zu wiederholten Malen vollzogen haben. Wohl wich im Laufe der Zeiten der See nach Norden zurück und wird in der Zukunft noch mehr an Gröſse einbüſsen; allein es darf, wie ſchon oben erwähnt, dieſe Verminderung des Seeumfanges nicht ſtetig, ſondern ſich in groſsen Abſätzen vollziehend gedacht werden, wobei, um einen Maſsſtab für die Zeitdauer der einzelnen Phaſen zu erhalten, die durch Ablagerung der Fluſsgeſchiebe am Seeboden hervorgerufene Niveau-Erhöhung und die aus derſelben wie aus der Auffattelung der Achenſohle reſultirende Wiederverſumpfung des Alluviallandes etwa nach Jahrzehnten, das Zurückweichen der Ufer aber nach Norden nach Jahrhunderten gerechnet werden muſs. In dieſem Wechſel zwiſchen der Seeniveau-Erhöhung und Wiederverſumpfung einerſeits und der Vermin-

rung des Seeumfanges und Trockenlegung von Land andererſeits liegt die Erklärung für die Erſcheinung, daſs ſüdlich des Sees Hochäcker angetroffen werden, während doch ſpäter die Römer der Sümpfe wegen ihre Straſse weit nach Süden verlegen muſsten, als auch für die Nothwendigkeit einer Tieferlegung des Chiemſeeſpiegels trotz des nicht ausbleibenden Zurückweichens des Sees nach Norden. Durch die Tieferlegung des Chiemſeeſpiegels wird der vorhin angeführte erſte Vorgang, die Erhöhung des Seeniveaus und die nächſte in etwa 60 Jahren wieder zu erwartende Wiederverſumpfung beſeitigt, der Eintritt des zweiten Vorganges beſchleunigt und damit der Wiederverſumpfung der trocken gelegten Alluvialländer für Jahrhunderte vorgebeugt.

i) Alter des Deltas (Transportfähigkeit der Zuflüſſe).

Was das Alter der Deltas anlangt, iſt man bei der Berechnung deſſelben meiſt davon ausgegangen, das gegenwärtige Vorrücken des Deltas zu meſſen und daraus zu berechnen, wie viele Jahre der betreffende Fluſs gebraucht haben müſſe, um ſeinen Schwemmlandkegel von ſeiner erſten Mündungsſtelle bis zu ſeiner jetzigen Lage aufzubauen.[1]) Dieſe Methode leidet aber an dem Fehler, daſs man dabei den Umſtand unberückſichtigt läſst, daſs erſtens die Alluvionablagerung nicht gleichmäſsig geſchieht und zweitens wechſelnde Tiefen des dem Delta vorgelagerten Beckens gröſsere oder geringere Zeiträume zu ihrer Ausfüllung erfordern; denn je mehr das Delta in gröſsere Tiefen des Sees vorrückt, deſto mehr Zeit wird beanſprucht, bis die Deltaaufſchüttung bis zur Oberfläche des Waſſers emporwächſt und landfeſt wird. Wollten wir alſo eine genaue Berechnung über das Deltaalter anſtellen, ſo müſsten wir zunächſt die Veränderungen wiſſen, die während der Jahrhunderte und Jahrtauſende die Gleichmäſsigkeit der Ablagerung geſtört haben, auſserdem aber auch die Zunahme der Mächtigkeit der Alluvialſchichten vom Anfange des Deltas bis zu ſeinem heutigen Ende genau kennen. Dazu kommt noch, daſs die Transportfähigkeit eines Fluſſes periodiſchen Schwankungen unterworfen iſt. Fehlen uns alſo die genau fixirten Faktoren für ein ſicheres Reſultat, ſo iſt es immerhin eines Verſuches werth, das uns zu Gebote ſtehende Material wenigſtens zur Erreichung einer approximativen Zahl zu verwerthen.

Statzner berechnet in ſeinem Chiemſee-Elaborat vom Jahre 1868 aus der Abnahme der Geſammtſeefläche innerhalb 41 Jahren um 0,94%, daſs in ca. 5000 Jahren der ganze Chiemſee von der

[1]) Credner: A. a. O. S. 34.

Achen ausgefüllt werde, und daſs die bisherigen Auflandungen ebenfalls einen ähnlichen Zeitraum in Anſpruch genommen haben. Dieſe Berechnung leidet an zwei Fehlern, erſtens daran, daſs Statzner nicht die wirklichen Seetiefen, ſondern nur die ungleich gröſseren Riedl'ſchen kennt, und zweitens daran, daſs er für den aufgelandeten Theil die gleiche Tiefe annimmt, wie für den noch mit Waſſer bedeckten, wozu nicht die geringſte Berechtigung vorhanden iſt. Denn wenn auch der bis jetzt trocken gelegte Theil die Hälfte der groſsen Chiemſeethalung ausmacht, ſo kann er doch andere Tiefenverhältniſſe gehabt haben, als der noch beſtehende Reſt, und es ſpricht auch mehr als ein Grund dafür, daſs die Achen nicht ſo viel Arbeit hatte zur Ausfüllung des bereits landfeſten Theiles, als ihr noch bevorſteht. Zunächſt dürfen wir wohl annehmen, daſs die Achen früher viel mehr Geſchiebe in den See führte, als heutzutage; denn anfangs mündete die Achen bereits bei Marquartſtein in den See und beſaſs bis dorthin ſo viel Gefälle und mithin ſo viel Kraft, alles vom Gebirge mitgebrachte Gerölle im See ſelbſt abzuladen. Heute aber durchfließt ſie 11 km ihrer eigenen Anſchwemmung, ehe ſie den See erreicht, und zwar mit ſo geſchwächtem Gefälle, daſs ſie nur mehr einen Theil ihres Geſchiebes bis zum See bringt, den anderen aber in ihrem Bette liegen laſſen muſs, mit dem ſie ihre Sohle erhöht. Schon daraus reſultirt, daſs die Ausfüllung des heutigen Beckens nicht mehr ſo ſchnell vor ſich geht, als die des früheren. Dazu kommt aber auch noch, daſs letzteres höchſt wahrſcheinlich ſeichter war als das jetzige, daſs die Tiefe des alten groſsen Sees, der bei Marquartſtein begann, ganz langſam bis zu ſeiner gröſsten Tiefe von 73,6 m zunahm. Zunächſt haben wir als Ausgangspunkt für unſere Berechnung einestheils den ſüdlich des Sees gelegenen Alluvialboden, anderentheils die Anſchwemmung an der jetzigen Mündung des Fluſſes, die in den letzten Jahrzehnten an der Hand der Steuerblätter ſich meſſen lieſs. Was die Mächtigkeit und das Volumen des alten bis Marquartſtein reichenden Deltas betrifft, ſo ſind wir auch hier nur auf Schätzungen angewieſen, die ſich auf Grund der gemachten Seetiefenlotungen machen laſſen; denn der unter den Torf- und Moorlagern ſich befindliche eigentliche Alluvialboden iſt nicht direkt meſsbar, da das Auftreten von Grundwaſſer nicht einmal eine ſichere Meſſung der Tiefe der Moorlager zuläſst. Wir haben demnach nur als brauchbare Gröſsen die Mächtigkeit der jüngſten Anſchwemmungen und deren Flächenausdehnung. Auſserdem geſtatten die gemachten Tiefenlotungen einen Einblick in das jetzige Seebecken und lehren uns wenigſtens annähernd den Kubikinhalt kennen, den die Achen noch in den See zu ſchieben hat, bis ſie denſelben vollſtändig ausgefüllt hat. Aus dieſen ge-

gebenen Gröſsen läſst ſich ungefähr berechnen, wie lange die Achen noch an der Ausfüllung des jetzigen Seebeckens zu arbeiten hat, und von da aus können wir dann weitere Schlüſſe auf das Alter der früheren Auflandungen ziehen. Nehmen wir an, der Verlandungsfortſchritt an der Mündung der Achen bleibe der gleiche, wie er in den Jahren 1879—82 beobachtet wurde, und laſſen wir zunächſt die in der Mitte des Sees abgeſetzten feinſten Schlammtheilchen unberückſichtigt, ſo erhalten wir eine jährliche Anſchwemmung von 2,45 ha. Nach angeſtellten Beobachtungen wiſſen wir aber auch, daſs die Achen in den letzten Jahren ihren Lauf um 30 m jährlich verlängert hat.[1]) Daraus reſultirt eine ungefähre Breite der Alluvion von 800 m pro Jahr. Die Längen- und Breitenausdehnung der Anſchwemmung genügt uns aber noch nicht; wir bedürfen noch der Mächtigkeit derſelben, um von dem Volumen der jährlichen Alluvion einen Schluſs auf die Ausfüllung des ganzen Sees ziehen zu können. Die Chiemſee-Akten geben leider darüber keinen Aufſchluſs; dagegen liefern uns die Tiefenlotungen nähere Anhaltspunkte. Meine Sondirungen ergaben 10 Ruderſchläge von der Mündung entfernt eine Tiefe von 3,8 m, die nach weiteren 20 Ruderſchlägen auf 5,8 m und innerhalb der nächſten 200 Ruderſchläge auf 8,8 m anwuchs. Vom 30. Ruderſchlag an verflacht ſich demnach der Boden, er hat mit Ausnahme der feinſten Schlammtheilchen keinen Antheil mehr an der jährlichen Achenanſchwemmung. Da wir nun 30 Ruderſchläge mit 30 m Entfernung ſetzen dürfen, ſo entſpricht dieſe genau der oben angeführten jährlichen Achenverlängerung. Um 30 m Länge und 800 m Breite iſt jedes Jahr das Land in den See hinausgewachſen. Verlegt man dieſe Anſchwemmungsfläche von der jetzigen Mündung an in den See hinaus, ſo wird dieſer bis auf 30 m Nordentfernung vollſtändig mit Alluvion ausgefüllt, die nun nach dem Ergebniſs der Tiefenlotungen nach 10 m Uferentfernung 3,8 m, nach 20 m 4,8 m und nach 30 m 5,8 m, im Durchſchnitte alſo 4,8 m Mächtigkeit aufweiſt. Daraus berechnet ſich eine jährliche Delta-Anſchwemmung von 117600 cbm. Nach dem Vorgange Heims[2]) nun, der den von der Reuſs in den Urner See hinausgeführten feinen Schlamm auf ungefähr den 4. Theil der Fluſsgeſchiebe berechnet, ergiebt ſich auſserdem noch für den Chiemſee ein jährlicher Schlammabſatz von 39200 cbm, ſo daſs das Geſammt-Volumen des jährlichen Achen-Transportes mit 156800 cbm geſetzt werden darf.

Es mag dieſe Zahl für den erſten Moment auffallend groſs erſcheinen, ja wenn man das ganze Volumen des Achen-Ge-

[1]) Chiemſee-Akten.

[2]) Heim: Ueber die Eroſion im Gebiete der Reuſs (Jahrbuch des Schweizer Alpenklubs 1879 S. 387.)

ſchiebes mit dem der Reuſs vergleicht, ſo möchte die Gröſse deſſelben noch bedenklicher erſcheinen. Denn nach Heim liefert die Reuſs jährlich 200000 cbm, alſo nur um etwa 40000 cbm mehr als die Achen. Bei genauerer Betrachtung der beiderſeitigen Verhältniſſe aber wird das Volumen des Achengeſchiebes nicht zu groſs erſcheinen. Wohl hat die Reuſs von ihrer Quelle bis zur Mündung in den Urner-See ein ungleich gröſseres Gefälle als die Achen und damit auch mehr Kraft, groſses Geſchiebe in den See zu transportiren; denn ſie fällt von einer Höhe von ca. 2530 m auf einer Strecke von 40—50 km bis auf 437 m (Höhe des Vierwaldſtätter Sees), alſo um 2093 m, während die Achen auf ihrem etwa 100 km langen Laufe nur um ungefähr 1100 m fällt, alſo ein viermal kleineres Gefälle aufweiſt. Allein dem iſt gegenüber zu halten, daſs der Achenlauf noch einmal ſo lang iſt als die Strecke von der Reuſsquelle bis zum Urner See; in Verbindung damit iſt das Einzugsgebiet der Achen ein gröſseres als das der Reuſs; denn das der erſteren beträgt 1068 □km, während ſich dasjenige der letzteren nur auf 825 □km beziffert.[1]) Dazu kommt noch als weſentliches Moment, daſs die Reuſs kryſtalliniſches Geſtein durchflieſst, das weniger verwitterbar iſt als die von der Achen und ihren Nebenflüſſen erodirten Kalkalpen. So mag es alſo erklärlich erſcheinen, daſs die Achen faſt ebenſo viele Geſchiebe in den Chiemſee führt, als die Reuſs in den Urner See. — Ein mehr in's Detail gehender Vergleich über die Transportfähigkeit beider Flüſſe giebt noch mehr Aufſchlüſſe. — Heim hat ausgerechnet, daſs die Reuſs durchſchnittlich jeden Tag 548 cbm, ſtündlich 22—23 cbm und jede Minute 0,38 cbm in den See ſpült. Nach obigem Volumen der jährlichen Anſchwemmung der Achen erhält man für dieſen Fluſs täglich 430 cbm, in der Stunde 18 cbm und pro Minute 0,3 cbm. „Die Abtragung in dem 825 □km faſſenden Reuſsgebiet beträgt für 1 □km durchſchnittlich 182 Raum-Meter, was einer Erniedrigung des Gebirges um 1 mm in $5\frac{1}{2}$ Jahren oder von 1 m in 5500 Jahren gleichkommt. Bringt man auch noch den feinen in den See hinausgeführten Schlamm, der ungefähr den 4. Theil der Fluſsgeſchiebe ausmacht, in Berechnung, ſo ergiebt ſich eine Abtragung von 1 m in nur 4125 Jahren.“[2]) Geſtützt auf dieſe Reſultate ſchätzt Heim die Zeit, welche die Aushöhlung des ganzen Reuſsthales erfordert, auf etwa 1150 Jahrtauſende. Dieſe Methode auf das Achenthal angewendet, berechnet ſich eine jährliche durchſchnittliche Abtragung des rückliegenden Gebirges von 146 □m auf 1 □km, eine Erniedrigung deſſelben von 1 mm

[1]) Heim: A. a. O.
[2]) Heim: A. a. O. S. 387.

in 7 Jahren oder 1 m in 7000 und 1022 Jahrtauſende Achenarbeit. Nimmt man mit Heim an, daſs ein gewöhnlicher Rollwagen, wie man ihn beim Eiſenbahnbau zum Material-Transport braucht, in einer Ladung etwa 1 cbm Material führt, ſo wäre die tägliche Transportleiſtung der Achen gleich derjenigen eines Zuges von 430 Rollwagen.

Das Material, das die andern Flüſſe in den Chiemſee bringen, iſt ſo unbedeutend, daſs es faſt gar nicht in Betracht kommt. So iſt z. B. die Geſchiebeführung der Prien ſo ſchwach, daſs ſich zwiſchen beiden Landesvermeſſungen im Jahre 1810 und 1851 kein meſsbarer Verlandungsfortſchritt ergab.[1]) Immerhin aber dürfen dieſe Flüſſe nicht als ganz geſchiebelos betrachtet, können die 156800 cbm Achengeſchiebe mindeſtens auf 157000 cbm aufgerundet und muſs demnach letzteres Volumen als der jährlich in den See geführte Geſammtſchutt betrachtet werden. Da ſich nun das Volumen des jetzigen Seebeckens nach früheren Ausführungen ungefähr auf 2204 Millionen cbm beläuft, ſo ergiebt ſich durch einfache Diviſion, daſs die Chiemſee-Zuflüſſe noch rund 14000 Jahre Arbeit haben, bis ſie den See ausgefüllt haben. —

Ungleich ſchwieriger geſtaltet ſich die Sache, wenn wir das Alter des ſchon ausgefüllten Seetheiles eruiren, weil wir hier nur auf Schätzungen angewieſen ſind. Zwar wiſſen wir die Flächenausdehnung des angeſchwemmten Landes, haben aber keine ſicheren Anhaltspunkte über die Mächtigkeit desſelben und ſind über die Eroſionskraft des Fluſſes in früherer Zeit gar nicht informirt. Das ganze Anſchwemmungsgebiet ſtellen wir uns am beſten in der Form einer umgelegten Pyramide vor mit der Grundfläche an der ſüdlichen Uferlinie des Sees und mit der Spitze an der Thalengung bei Marquartſtein. Die Länge (Höhe) dieſer Pyramide beträgt 11 km und die Breite (Länge) 15 km. Was die Tiefe (Breite) derſelben betrifft, ſo müſſen wir ſchon hier unſere Zuflucht zu Schätzungen nehmen. Am beſten geben darüber wieder die Tiefenlotungen Aufſchluſs. Ein Blick auf die Tiefenſchichtenkarte genügt, um erkennen zu laſſen, daſs an der ganzen ſüdlichen Uferlinie die 40 m-Tiefe in ziemlich gleicher Entfernung vom Ufer anhebt. So iſt nördlich vom Achenzipfel ſchon bei 250 m Entfernung dieſe Tiefe zu verzeichnen, bei der Einmündung des Rothbaches ebenfalls in einer ungefähren Entfernung von 300 m. Weiter nach Weſten hin wird allerdings der Raum zwiſchen dem ſüdlichen Ufer und der 40 m-Tiefe gröſser, indem er auf 1—2 km anwächſt. Allein es iſt wohl zu bedenken, daſs im Weſten das Ufer weiter nach Süden zurückweicht, da hier nicht wie im

[1]) Chiemſee-Akten.

Oſten einmündende Gewäſſer ihre jüngſten Schuttkegel bis nahe an die 40 m-Tiefe vorſchieben. Wir finden weſtlich vom Lachsgang ſo ziemlich in derſelben Linie immer die gleiche Tiefe von 40 m, die ſicherlich auch weiter im Oſten in der Fortſetzung dieſer Linie zu finden war, als der Achenzipfel noch nicht beſtand, und gerade dieſes gleichmäſsige Auftreten der 40 m-Tiefe berechtigt, den ſüdlich davon gelegenen Seeboden als unterſeeiſche Deltaanſchwemmung zu betrachten und ſomit die Mächtigkeit der Alluvion am Süduſer des Sees auf 40 m anzuſetzen, ſo daſs ſich das Volumen des ganzen Alluvialgebietes bei 600000 □m Grundfläche und 11000 m Höhe der Pyramide auf 2200 Millionen cbm berechnet. Dieſes Volumen entſpricht ziemlich genau dem Waſſerquantum des heutigen Sees, und das Alter des Deltas würde ſich demnach, die gleichen Alluvionsverhältniſſe wie heute vorausgeſetzt, ebenfalls auf 14000 Jahre ſtellen. Da aber wohl anzunehmen iſt, daſs das jährliche Anſchwemmungsquantum der Achen früher ein viel gröſseres war als jetzt, und daſs ſomit das Anſchwemmungstempo vom Anfange bis heute progreſſiv abgenommen hat, ſo dürften ſich die 14000 Jahre vielleicht auf 10000 Jahre reduziren, und da der erſte Deltaanſatz mit der Entſtehung des Sees zeitlich zuſammenfällt, ſo wäre damit auch das Alter des letzteren gegeben. —

IV. Zufluſsmengen und Einzugsgebiete.

Aehnlich der Transportfähigkeit der kleineren Chiemſee-Zuflüſſe gegenüber der Achen verhalten ſich auch die Zufluſsmengen der einzelnen Flüſſe zu einander. Bei dem aus den mittleren Jahreswaſſerſtänden von 1826—1880 ſich ergebenden mittleren Pegelſtande von + 0,36 m Seebrucker Pegel berechnet ſich eine Abfluſsmenge von 4066000 cbm pro Tag, alſo von 47 cbm pro Sekunde. Den Beharrungszuſtand dieſes Mittelwaſſers vorausgeſetzt, liefert hiezu als Zufluſs:

die Achen 74,85 % oder pro Sekunde . . .	35,2	cbm,
die Prien 9,06 %	4,2	„
die übrigen Nebenflüſſe mit der Regenmenge auf die Seefläche 16,09 % oder pro Sekunde . .	7,6	„
Sa.	47	cbm.

Dieſem Verhältniſſe der Zufluſsmengen entſprechen auch die Einzugsgebiete der einzelnen Flüſſe. So kommen auf die Achen allein 106875 ha, d. i. ca. $^3/_4$ des Geſammteinzugsgebietes. Dem ſteht die Prien mit nur 12937 ha gegenüber, während das Sammelgebiet der übrigen kleineren Zuflüſſe incl. der Seefläche eine Fläche von 22968 ha umfaſst.[1])

[1]) Chiemſee-Akten.

Die Alz.

Die Alz, der einzige Abfluſs des Sees, verläſst dieſen bei Seebruck, nimmt bei Altenmarkt die Traun auf und mündet bei Marktl in den Inn. Da ſie vom Chiemſeegebiet, das wir in einer ſpäteren Abhandlung noch geologiſch begrenzen wollen, bei Altenmarkt ſcheidet, ſo bringen wir ihr, dem Zwecke dieſer Arbeit entſprechend, auch nur bis dorthin unſer Intereſſe entgegen. —

1. Beginn des Abfluſſes.

Was den Beginn des Seeabfluſſes betrifft, ſo wird derſelbe fälſchlich an die Alzbrücke bei Seebruck verlegt. Er iſt vielmehr ſchon da zu ſuchen, wo der horizontale Seeſpiegel in das Abfluſsgefälle übergeht, alſo an der Grenze des ruhigen und flieſsenden Waſſers. Nach ſorgfältiger Cotirung von der Brücke an in den See hinaus ergab ſich, daſs der Seeabfluſs in einer mittleren Entfernung von 300 m oberhalb der Brücke beginnt und bis dorthin ein abſolutes Gefälle von 0,15 m beſitzt, d. i. 0,0005 m pro m.[1]) —

2. Laufbeſchreibung bis Altenmarkt; Unterſcheidung von 3 Regionen und Charakteriſirung derſelben.

Sobald der Fluſs den See verlaſſen hat, zeigt er Neigung zu nordöſtlicher Abweichung, dazu veranlaſst durch die Anhöhe von Seebruck im Weſten, das erſte Hinderniſs, das ſeine im allgemeinen nördliche Laufentwickelung ſtört. Im Oſten dagegen gewährt ihm der flache Moorboden unumſchränkte Vollmacht, die er auch ausnützt, indem er ſein Bett auf eine Breite von 140 m ausdehnt, während er auf der ganzen Strecke vom Chiemſee bis Truchtlaching nur eine mittlere Breite von 310′ (90 m) beſitzt und an ſeiner engſten Stelle ſogar nur 45 m aufweiſt. Sobald ſich die Seebrucker Höhe nördlich in das flache Moor verliert, nimmt die Alz ihre nördliche Richtung an, die ſie bis Purlach beibehält. Hier nun tritt ſie in das Gebiet der Quermoränen ein, die ſie veranlaſſen, gewaltige, bald nach Oſten, bald nach Weſten ausweichende Bogen zu beſchreiben. Dieſer Wechſel von Durchbruch und Umgehen der einzelnen Moränenhügel und -Züge dauert bis gegen Troſtberg an, wo ſie die tertiäre Hochebene erreicht. Welch bedeutende Umwege ſie auf dieſer Strecke machen muſs, geht daraus hervor, daſs die Luftlinie Seebruck-Altenmarkt etwas über 8 km beträgt, während die Alz einen Weg von ungefähr 16 km zurücklegen muſs, bis ſie letztgenannten Ort beſpült. —

[1]) Chiemſee-Akten.

Der ganze Lauf bis Altenmarkt läfst ſich in 3 Abtheilungen bringen: in den Flufslauf innerhalb des heutigen und des alten Seebeckens bis gegen Iſchl, die Durchbruchsſtrecke bis gegen Poing und die Terraſſenlandſchaft bis zur Einmündung der Traun, wo der Unterlauf des Fluſſes beginnt.

Innerhalb des heutigen Sees kennzeichnet ſich der Fluſs zunächſt durch ſein Gefälle, dann aber auch durch ſeine Auflandungen oder ſubaquatiſchen Sandbänke, die in nicht zu ferner Zeit als wandernde oder fliegende Sandinſeln den Waſſerſpiegel überragen werden und ſich jetzt äufserlich als Schilfgruppen von der übrigen Waſſerfläche abheben. Das ſchwache Gefälle, das er noch im Seebecken aufweiſt, behält er bis Truchtlaching bei; auf der ganzen Strecke vom See bis zur Truchtlachinger Mühle hat er bei Sommerwaſſerſtand ein abſolutes Gefälle von 12,54 Fufs auf 24450 Fufs, d. i. 0,0005 auf 1′. Daher kommt es auch, daſs die Alz auf dieſer Strecke moorige Ufer und wie innerhalb des Seebeckens Neigung zur Auflandung oder zur Inſelbildung beſitzt. So befinden ſich gleich unterhalb Seebruck mehrere gröfsere und kleinere Inſeln, die ganz und gar den mooſigen Charakter der Ufer zeigen oder mit Schilf beſetzt, alſo noch nicht der Kultur zugänglich gemacht ſind. Die Tiefen ſind äufserſt unregelmäſsig; ſo findet man in groſser Abwechslung neben Tiefen von 5 m Bänke nagelfluhartig verkitteten Geröiles, die den des Fahrwaſſers unkundigen Kahnfahrer oft zu einem unliebſamen Aufenthalt zwingen. Die Sohle der Alz beſteht hier aus feinkörnigem Kies, dem ſodann eine lockere blaue Lettenſchichte folgt. Die Kiesdecke iſt, bei 1 km unterhalb der Ausmündung des Fluſſes beginnend, von einer ca. 6 cm ſtarken Sinterſchichte überzogen, die den Beweis dafür liefert, daſs die Alz jedenfalls nur wenig und ganz geringes Geſchiebe führt. Für den Umſtand ſpricht noch die Thatſache, daſs an einzelnen erhabenen und rauhen Stellen auf der Sohle ſich förmliche Tuffbildungen oft in der Gröſse bis zu 30 cm Durchmeſſer gefunden haben, welche aus concentrisch ineinander gelagerten 3—4 mm ſtarken, kalkigen, leicht zu zerbröckelnden Schalen beſtehen.[1]) —

Von Iſchl an wird der Fluſs links und rechts von Höhenzügen begleitet, die bald mehr, bald weniger nahe an die Flufsufer herantreten: es beginnt die Durchbruchsſtrecke des Fluſſes. Sanft ſteigen anfangs die Ufer zu den ſie begleitenden Höhen auf, der Fluſs hat noch eine anſehnliche Breite, und die Inſeln, die er hier bildet, ſind üppige Wieſeninſeln, die den Waſſerüberfluthungen nicht mehr in dem Maſse ausgeſetzt ſind, als die ſüdlicheren Moos-Inſeln. Das Gefälle iſt auf dem erſten Theil

[1]) Chiemſee-Akten.

dieſer Strecke bis Truchtlaching, wo ein Wehr gebaut werden muſste, um für die Truchtlachinger Mühle ein künſtliches Gefälle zu ſchaffen, immer noch ein ſehr ſchwaches, wenn auch ſchon etwas mehr Leben in die vorher ſo träge Waſſermaſſe gekommen iſt. Erſt von der Truchtlachinger Mühle an beginnt der eigentliche Durchbruch. Der Fluſs hat geringere und regelmäſsigere Breiten; die ziemlich ſteil zum Fluſs abfallenden Hochufer beſtehen aus feſtem Geſtein (Nagelfluh); der Fluſs bildet Katarrakte; gröſsere Fluſstiefen werden regelmäſsig, und das Gefälle wird ein raſcheres. Dasſelbe beträgt für die Strecke von der Truchtlachinger bis zur Höllthal-Mühle auf 7340′ Fluſslänge bei Mittelwaſſer 7,94′, d. i. 0,00108′ auf 1′ gegen 0,0005 der vorigen Strecke. In den 3 Stromſchnellen erhebt ſich das Gefälle bis 2,5′ : 1000′. Während alſo die Alzſtrecke oberhalb Truchtlaching ſehr träge erſcheint, an vielen Stellen ſogar mit ſogenanntem Krebskraut an der Sohle verwachſen iſt, fängt die Alz unterhalb Truchtlaching bereits an, ein reiſsendes Waſſer zu werden. Die Alzſohle beſteht auf dieſer Strecke aus feſtem Kiesgerölle, welches mit Nagelfluhbrocken untermiſcht iſt. Gegen das Höllthalmühler Wehr zu ſcheint die Tegellage wieder nahe an die Fluſsſohle zu ſtreichen, wie am Ufer über den Alzwaſſerſpiegel zu Tage tretende Quellen ſchlieſsen laſſen.[1])

Von Poing an, das zum Theil auf dem linken Ufer, zum Theil auf einer Inſel des Fluſſes liegt, tritt das öſtliche Hochufer zurück, eine Hochterraſſe von 25—30 m bildend: wir ſind damit am Beginn der Terraſſenlandſchaft des Fluſſes. Der Fluſs tritt wieder in ein ruhigeres Stadium, bildet zwar immer noch Inſeln, die aber jetzt ſchon mit Wald bedeckt ſind, wie er auch von dem mannigfaltiger werdenden Moränengebiet nach wie vor zur Serpentinirung gezwungen wird, zeigt aber eine ziemlich gleich bleibende Breite, regelmäſsige Tiefe, die nicht mehr durch Stromſchnellen geſtört wird, und wandert durch lachende Auen, welche ſich manchmal in geradezu überraſchender Regelmäſsigkeit zu Terraſſen aufbauen. Die Zahl der letzteren wächſt fluſsabwärts; bei Niesgau ſind bereits deren 3, von welchen die oberſte die gröſste, die unterſte die kleinſte iſt. Sie wechſeln aber mit den Serpentinen, ſo daſs eine weſtliche Ausweichung des Fluſſes von öſtlichen und eine öſtliche von weſtlichen Terraſſen begleitet wird. Die immer wieder an den Fluſs herantretenden Moränenzüge laſſen eine gleichmäſsig links- und rechtsufrige Terraſſirung nicht zu.

Wenn der erſte moorige Theil unſerer Fluſsſtrecke zur Uferbeſiedelung nicht einladet, der zweite der Thalverengung wegen eine ſolche nicht zuläſst, finden wir auf den üppigen

[1]) Chiemſee-Akten.

Auen der letzten Strecke reiche Anſiedelung. Für das Gefälle dieſer Strecke liefern die Chiemſee-Akten keine Angaben mehr; dagegen giebt Gümbel[1]) für die ganze Alzſtrecke vom Chiemſee bis zur Traunmündung d. i. 60000′ ein Gefälle von 81′ d. i. 0,0013′ auf 1′ an, woraus ſich auf Grundlage des Gefälles der Fluſsſtrecke bis zur Höllthalmühle für den letzten Theil unſeres Fluſslaufes, der noch eine Länge von 38200′ aufweiſt, ein Gefälle von 61,52′, d. i. 0,00161′ auf 1′ berechnet.

Stellen wir die Gefällsverhältniſſe der ganzen Alzſtrecke bis zur Einmündung der Traun nochmal zuſammen:

Chiemſee—Truchtlachinger Mühle 0,0005′ auf 1′
Truchtlachinger—Höllthal-Mühle 0,00108′ „ 1′
Höllthal-Mühle—Traunmündung 0,00161′ „ 1′

ſo erſehen wir daraus, daſs das Gefälle langſam aber ſtetig zunimmt, und daſs es am ſchwächſten auf der erſten Fluſsſtrecke iſt, ein Umſtand, der für die Seeerhöhung nicht ohne Rückwirkung bleiben konnte, während das fluſsabwärts zunehmende Gefälle die Möglichkeit an die Hand giebt, das Gefälle der erſten Fluſsſtrecke auf das der beiden andern überzuführen und ſo durch Schaffung eines vermehrten Abfluſſes den Seeſpiegel zu ſenken.

3. Abflussmengen; Folgerungen aus diesen für das Hochwasser-Reservoir des Chiemsees.

Was die derzeitigen Abfluſsmengen betrifft, ſo geben uns darüber wieder die Chiemſee-Akten den ſicherſten Aufſchluſs. Danach wechſeln die Waſſermengen je nach dem Pegelſtande zwiſchen 27 und 215 cbm pro Sekunde, genauer:

I.	bei einem	Pegelſtande	von	+ 0,048	m	=	29,83	cbm	pr. Sek.
II.	„	„	„	+ 0,51	„	=	66,40	„	„ „
III.	„	„	„	+ 0,073	„	=	30,13	„	„ „
IV.	„	„	„	+ 0,50	„	=	58,00	„	„ „
V.	„	„	„	+ 1,00	„	=	120,00	„	„ „
VI.	„	„	„	+ 1,50	„	=	196,00	„	„ „

Eine Bemerkung des königl. Kreisbaureferenten für das Ingenieurfach über das Projekt: „Die Tieferlegung des Chiemſeeſpiegels“ verbeſſert die Meſſung IV dahin, daſs eine Meſſung der durch die Alz abfließenden Waſſermaſſe bei + 0,50 m über 0 Seebrucker Pegel p. Sek. 59,395, rund 60 cbm ergab, woraus ſich ein ſtündlicher Abfluſs von 216000 cbm, ein täglicher von 5 184000 cbm und ein jährlicher von 1 892 160000 cbm berechnet. Wie nothwendig es aber iſt, für eine vermehrte Abfluſsmenge zu ſorgen, ergiebt eine Betrachtung über die

[1]) Gümbel: A. a. O. p. 38.

Abfluſsverhältniſſe zur Hochwaſſerzeit. Es iſt früher ſchon erwähnt worden, daſs bei einem mittleren Pegelſtande von + 0,36 S.P. der Geſammtzufluſsmenge von 47 cbm p. Sek. eine gleiche Abfluſsmenge gegenüberſteht. Anders verhält ſich aber die Sache bei Hochwaſſerſtand. Beim höchſten Waſſerſtand des Chiemſees im Jahre 1833 zeigten die Pegelbeobachtungen vom 24. Juli bis 1. Auguſt ziemlich konſtant 3'4" (0,97 m) Pegel, alſo Geſammt-Zu- und Abfluſs 4504 cb' (112 cbm) p. Sek. Bis zum 2. Auguſt ſtieg der See auf 3'9" (1,09 m) Pegel. Für dieſen Pegel wurde ein mittlerer Alzabfluſs von 4850 cb' (120 cbm) pro Sekunde berechnet. Der See erhöhte ſohin ſeinen Stand um 10207200 cbm, was einer ſekundlichen Anſchwellung von ungefähr 120 cbm gleichkommt. Aus dem Abfluſs und der Seeanſchwellung ergiebt ſich der ſekundliche Geſammtzufluſs von 240 cbm. Vom 2. auf den 3. Auguſt ſtieg der See von 3'9" (1,09 m) auf 4'6" (1,31 m) Pegel. Der für dieſen Pegel berechnete Abfluſs beträgt p. Sek. 5451 c' (135 cbm), die ſekundliche Seeanſchwellung 8680 c' (215 cbm) (Geſammtſchwellung des Sees 18576000 cbm), ſohin der Geſammtzufluſs in der Sekunde 14131 c' (350 cbm). Vom 3. auf den 4. Auguſt ſtieg der See von 4'6" (1,31 m) auf 5'6" (1,60 m) Pegel. Daraus berechnet ſich ein ſekundlicher Abfluſs von 6453 c' (160 cbm) und eine ſekundliche Anſchwellung von 11574' (287 cbm) (Geſammtſeeanſchwellung: 24796800 cbm), ſohin ein Geſammtzufluſs von 18027 c' (447 cbm) in der Sekunde.

Dieſe Zahlen ſprechen deutlicher als alle Ausführungen. Innerhalb der 3 Tage vermehrte der See ſeine Waſſermaſſe um 53580000 cbm, d. i. um den 41. Theil des ganzen Volumens. Die Alz konnte von der dreitägigen Waſſerzufuhr von 89596800 cbm nur 36016800 cbm abführen; der Reſt von 53 Millionen cbm überfluthete in einer Höhe von 1,10 m über dem amtlichen Mittelwaſſerpegel von 0,50 m die Ufer des Sees. Daraus geht zur Genüge die Wichtigkeit der Tieferlegung des Chiemſeeſpiegels hervor. Wird das Alzbett etwa bis Truchtlaching tiefer gegraben und dadurch das Gefälle dieſer Strecke in das der nächſten übergeführt, ſo wird zunächſt die Abfuhrfähigkeit der Alz bedeutend erhöht, der Seeſpiegel dadurch tiefer gelegt und damit ein Hochwaſſer-Reſervoir geſchaffen, das die Ufer vor Ueberſchwemmungen ſchützt. Welche Vortheile aber aus dieſer Sohlenvertiefung der Alz für die Achen und die ſüdlich des Sees gelegenen Alluvialländer erwachſen, iſt früher ſchon ausgeführt worden.

Ueber die interdiurne Veränderlichkeit

der Temperatur

in drei verschiedenen Höhenlagen des sächsischen Erzgebirges

während der Periode 1876—1885.

Von

Seminaroberlehrer **J. Berthold**

in **Schneeberg.**

Ueber die interdiurne Veränderlichkeit der Temperatur in drei verschiedenen Höhenlagen des sächsischen Erzgebirges während der Periode 1876—1885.

Infolge der hohen Bedeutung, welche gegenwärtig die täglichen Temperaturschwankungen in hygienischer Hinsicht zu gewinnen scheinen[1]), und zugleich als wünschenswerthe Ergänzung zu seiner früheren Abhandlung über „Das Klima des Erzgebirges“,[2]) entschloss sich der Verfasser zur Bearbeitung des obengenannten Themas. Da der wissenschaftliche Werth einer derartigen Untersuchung in erster Linie von der Vergleichbarkeit des zu Grunde liegenden Beobachtungsmaterials abhängen muss, sei über die Auswahl der Stationen einleitend Folgendes berichtet: Als Kammstation wurde Reitzenhain und nicht das 150 m höher gelegene Oberwiesenthal gewählt, weil die klimatischen Verhältnisse des letzeren durch die unmittelbare Nähe des Fichtel- und Keilberges beeinflusst werden und ersteres von jeher als echte Gebirgsstation gegolten hat. Döbeln tritt an Stelle von Zwickau oder Chemnitz als Vertreter der Niederung auf, weil jene beiden in allzugrosser Nähe des Gebirges liegen und ihnen mehr oder weniger schon der Charakter von Grossstadtstationen anhaftet. Hierzu kommt, dass Döbeln, Schneeberg und Reitzenhain völlig gleiche Höhenabstände (300 m) haben, dass die Beobachtungen zu gleichen Tagesstunden, ohne Unterbrechung und ohne Beobachterwechsel (in Reitzenhain Herr Oberforstmeister Täger, in Döbeln Herr Kantor Colditz, in Schneeberg der Verfasser) unter Controle der Centralstation angestellt worden sind. Sonach dürfte das gebotene Zahlenmaterial bezüglich seiner Vergleichbarkeit selbst hohen Anforderungen genügen.

---

[1]) R. Malling-Hansen. Perioden im Wachsthum der Kinder und in der Sonnenwärme. Kopenhagen 1886.

[2]) 4. Bericht des Kgl. Seminars zu Schneeberg. Ostern 1886.

A. Mittelwerthe für die Temperaturveränderungen von einem Tage zum andern in den einzelnen Monaten, Jahren und Jahreszeiten.

Monate	1876			1877			1878			1879			1880			1876/80			1881		
	D	Sch	R	D	Sch	R	D	Sch	R	D	Sch	R	D	Sch	R	D	Sch	R	D	Sch	R
I	2.0	2.2	2.3	2.1	1.8	2.2	2.0	2.1	2.1	2.0	2.0	2.1	1.6	1.7	1.8	1.94	1.96	2.10	**3.3**	**3.7**	**3.0**
II	2.2	2.0	2.0	1.8	1.8	1.7	1.4*	1.6	1.6*	1.7	1.9	1.7	1.5	1.3*	**2.4**	1.72	1.70	1.88	2.0	1.8	1.8
III	2.0	2.0	2.2	2.1	2.2	2.3	1.9	2.2	2.2	1.6	1.8	2.2	1.4*	1.8*	2.2	1.80	2.00	2.22	**2.5**	**2.8**	**2.9**
IV	2.1	2.2	2.3	1.9	2.0	1.9	1.2*	1.3*	1.3*	**2.4**	**2.5**	**2.3**	1.6	1.7	1.7	1.84	1.90	1.90	1.7	1.7	1.8
V	1.8	1.8	2.0	1.6*	1.7*	2.0	2.0	2.5	2.4	1.9	1.9	2.2	2.2	2.4	2.5	1.90	2.06	2.22	2.5	**3.2**	**3.0**
VI	2.0	2.1	2.1	2.4	2.5	2.7	1.8	2.0	2.4	1.7	1.8	2.2	1.7*	16*	1.6*	1.92	2.00	2.20	2.1	2.1	2.2
VII	1.7	1.8	2.2	2.2	2.3	2.2	1.4*	1.6*	1.8*	1.5	1.7	2.1	1.5	1.8	2.1	1.66	1.84	2.08	**2.6**	2.3	**3.0**
VIII	1.9	1.9	2.0	1.7	**2.6**	**2.4**	1.2	1.3	1.5	1.5	1.7	1.7	1.5	1.1*	1.1*	1.56	1.72	1.74	**2.0**	2.2	2.1
IX	1.6	1.6	1.8	1.9	1.9	1.8	1.7	1.7	1.8	1.8	1.6	2.0	1.5*	1.4*	1.5*	1.70	1.64	1.78	1.7	1.9	1.7
X	1.7*	2.0	1.6	2.0	2.0	2.1	1.7	1.9	1.8	1.9	1.9	1.9	**2.3**	**2.7**	**2.9**	1.92	2.10	2.06	1.8	1.8	1.8
XI	2.3	**2.3**	2.2	1.5*	1.2*	1.4*	1.5	1.3	1.6	1.9	2.0	1.8	2.3	2.1	2.2	1.90	1.78	1.84	**2.4**	2.2	**2.5**
XII	2.4	2.3	2.5	1.5	1.8	1.6*	1.5*	1.6*	1.7	**2.9**	**2.7**	**3.0**	2.7	2.5	2.4	2.20	2.12	2.24	1.5	1.7	1.9
Jahr	1.98	2.02	2.14	1.89	1.98	2.04	1.61	1.74	1.85	1.90	1.96	2.10	1.82	1.84	2.03	1.84	1.90	2.02	2.18	2.28	2.31
Frg.	2.0	1.9	2.3	1.9	2.0	2.1	1.7	2.0	2.0	2.0	2.1	2.2	1.7	2.0	2.1	1.85	1.99	2.11	2.2	2.6	2.6
Sr.	1.9	2.0	2.1	2.1	2.5	2.4	1.5	1.6	1.9	1.6	1.7	2.0	1.6	1.5	1.6	1.71	1.85	2.01	2.2	2.2	2.4
Hft.	1.9	2.0	1.9	1.8	1.7	1.8	1.5	1.6	1.7	1.9	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	1.84	1.84	1.89	2.0	2.0	2.0
Wt.	2.2	2.2	2.3	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.8	2.2	2.2	2.3	1.9	1.8	2.2	1.95	1.93	2.07	2.3	2.4	2.2

Monate	1882			1883			1884			1885			1881/85			1876/85		
	D	Sch	R	D	Sch	R	D	Sch	R	D	Sch	R	D	Sch	R	D	Sch	R
I	1.7	1.8	2.4	2.0	2.2	2.3	1.5*	1.5*	1.5*	1.6	2.3	2.2	2.02	2.30	2.28	1.98	2.13	2.19
II	1.8	1.7	2.0	1.8	1.6	1.8	**2.8**	2.1	2.2	2.0	**2.3**	2.5	2.08	1.90	2.06	1.90	1.80	1.97
III	2.0	1.8*	1.5*	1.7	2.2	2.5	2.0	2.1	2.1	2.1	2.5	2.3	2.06	2.28	2.26	1.93	2.14	2.24
IV	2.0	2.2	2.1	1.5	2.4	1.9	1.6	2.1	2.1	1.9	1.9	1.9	1.74	2.06	1.96	1.79	1.98	1.93
V	2.0	3.1	2.4	**2.6**	2.8	2.5	2.4	2.8	2.6	1.9	1.7	1.8*	2.28	2.72	2.46	**2.09**	**2.39**	**2.34**
VI	1.8	2.0	2.2	1.8	2.1	1.6	1.8	2.1	2.2	**2.5**	**3.0**	**3.4**	2.00	2.26	2.32	1.96	2.13	2.26
VII	2.0	1.6	2.4	1.6	2.1	2.5	2.1	**2.5**	2.6	1.7	1.9	1.8	2.00	2.08	2.46	1.83	1.96	2.27
VIII	1.2*	1.6	1.7	1.8	2.1	2.1	1.7	1.9	1.9	1.7	1.6	1.7	1.68	1.88	1.90	1.62*	1.80	1.82*
IX	1.9	1.9	1.9	1.6	2.0	2.2	1.5	1.5	2.0	**2.1**	**2.2**	**2.4**	1.76	1.90	2.04	1.73	177*	1.91
X	2.0	1.6	1.7	2.0	1.6*	1.4*	2.1	1.9	1.5	1.9	2.1	2.1	1.88	1.80	1.70	1.90	1.95	1.88
XI	1.9	1.7	1.8	1.6	1.6	1.7	2.2	2.0	2.3	1.8	2.1	1.7	1.98	1.92	2.00	1.94	1.80	1.92
XII	2.2	2.0	1.9	2.0	2.1	2.5	2.3	2.0	2.3	2.0	2.3	2.5	2.00	2.02	2.22	**2.10**	2.07	2.23
Jahr	1.87	1.91	2.00	1.80	2.08	2.08	2.00	2.04	2.11	1.93	2.16	2.19	1.96	2.09	2.14	1.90	2.00	2.08
Frg.	2.0	2.4	2.0	1.9	2.5	2.3	2.0	2.3	2.1	2.0	2.0	2.0	2.03	2.35	2.19	1.94	2.17	2.15
Sr.	1.7	1.7	2.1	1.7	2.1	2.1	1.9	2.2	2.2	2.0	2.2	2.3	1.89	2.07	2.23	1.80	1.96	2.12
Hft.	1.9	1.7	1.8	1.6	1.7	1.8	1.9	1.8	1.9	1.9	2.1	2.1	1.87	1.87	1.91	1.86	1.86	1.90
Wt.	1.9	1.8	2.1	1.9	2.0	2.2	2.2	1.9	2.2	1.9	2.3	2.4	2.03	2.07	2.23	1.99	2.00	2.15

Die den folgenden Tabellen zu Grunde liegenden interdiurnen Differenzen der wahren Tagesmittel sind vom V. eigens für diesen Zweck berechnet worden; dabei galten als wahre Mittel folgende Werthe: a) für die Zeit von 1876 bis 82: $\frac{6^h + 2^h + 10^h}{3}$, b., für 1883 bis 85: $\frac{8^h + 2^h + 8^h}{3} - F\left(2^h - \frac{8^h + 8^h}{2}\right)$, wobei F[1]) den vom Kgl. sächsischen meteorologischen Institute bestimmten Korrektionsfaktor bedeutet.

Die geographischen Koordinaten und Höhen der drei Stationen sind:

Döbeln $\lambda = 52^m\ 31^s$ v. Greenwich, $\varphi = 51^0\ 7'$, $h = 190$ m
Schneeberg $\lambda = 50^m\ 32^s$ „ „ $\varphi = 50^0\ 36'$, $h = 482$ m
Reitzenhain $\lambda = 52^m\ 55^s$ „ „ $\varphi = 50^0\ 34'$, $h = 778$ m

A.

(Siehe Tabelle auf vorstehenden Seiten.)

In vorstehenden Werthen ist von der mittleren täglichen periodischen Aenderung der Temperatur ganz abgesehen worden, weil dieselbe nach Hann's[2]) Untersuchung kaum 5 Prozent der hier ausschliesslich vertretenen unperiodischen Aenderung ausmacht. Die letztere beträgt im Erzgebirge bei einer Höhe von 500 m genau 0.2° und erreichte im untersuchten Decennium ihr Maximum im Jahre 1881, ihr Minimum 1878. Beide Extreme weichen ziemlich gleichmässig (13%) von dem normalen Werthe ab, und es würden diese Abweichungen selbstredend noch viel auffälliger hervorgetreten sein, wenn die zeitlichen Grenzen der anormalen Bewegungen mit denjenigen des übrgerlichen Jahres zusammengefallen wären. Im Jahre 1881 liegt kein Monatsminimum, dagegen trägt es 35% aller Maxima, und anderseits ist 1878 frei von jeglichem Maximum, aber belastet mit 28% aller Minima.

Die in Rede stehenden Schwankungen sind im Allgemeinen für das Niederland im Sommer am kleinsten, im Winter am grössten; für das Gebirge dagegen hat der Herbst die kleinsten und der Frühling die grössten Werthe. Uebernormal erscheinen sie im Mai (14%), Dezember, Juni, Januar (5%), unternormal im August (12%), September, April und Februar (6%). Die absolut grösste Veränderlichkeit besass der Januar 1881 (3.3°), die kleinste der August 1880 (1.2°). Während sonach jener das Januarmittel von St. Petersburg und das Jahresmittel von Bogoslowsk und Barnaul erreichte, wetteifert dieser mit dem Augustmittel

[1]) Jahrbuch des k. f. meteorol. Instituts. 1883 III. Theil p. 6.
[2]) Sitzungsbericht der Wiener Akad. d. W. 71. Bd. II. Aprilheft 1875.

von Liſſabon, Mailand und Athen. Bemerkenswerth erſcheint dabei, daſs bei den meiſten abnorm hohen Werthen nicht der Kamm, ſondern der Abhang und bei allen abnorm tiefen nicht die Niederung, ſondern der Kamm das extremſte Intervall führt.

Die von vornherein zu erwartende Thatſache einer Zunahme der täglichen Temperaturveränderlichkeit mit der Höhe wird von ſämmtlichen Jahresmitteln unſerer Periode beſtätigt, und es kann dieſe Steigerung im Mittel mit 0.03° p. 100 m Erhebung notirt werden. Allein ſchon die zehnjährigen, ganz beſonders aber die einjährigen Mittelwerthe für die einzelnen Monate zeigen, daſs dieſe Tendenz zum Steigen nicht das ganze Jahr hindurch gleichmäſsig beſteht. Sie iſt vielmehr im Juli (0.063° p. 100 m), Juni und März am ausgeprägteſten, gelangt im Februar (76, 77, 78, 79, 81, 84) und Dezember (76, 77, 82, 84) annähernd zum Stillſtand, um im Oktober (76, 82, 85) und November (76, 77, 79, 80, 82, 85) in das Gegentheil überzugehen. Bei Durchſicht der einzelnen Monatsbeträge zeigen 45% eine Zunahme, 12% eine Abnahme, 31% eine wechſelnde Vertheilung des Variabilitätswerthes mit der Höhe, und 12% erweiſen ſich als unabhängig von derſelben. Am gröſsten war der Einfluſs der Seehöhe auf die Temperaturveränderlichkeit im Juni 85 (2.5, 3.0, 3.4), April 83 (1.5, 2.4, 1.9) und Auguſt 77 (1.7, 2.6, 2.4).

B. Mittlere Veränderlichkeit der Temperatur in den einzelnen Dekaden 1876 - 85.

Monat	Dekade	Station	1876	1877	1878	1879	1880	Mittel für 76—80	1881	1882	1883	1884	1885	Mittel f. 81—85	Mittel f. 76—85
Januar	I	Döbeln	**2.6**	2.3	1.7	2.5	1.1*	2.04	2.4	2.1	2.2	1.5	1.5	1.94	1.99
		Schneeberg	2.5	2.2	1.9	2.0	1.3*	1.98	2.5	2.1	**2.6**	1.2	2.2	2.12	2.05
		Reitzenhain	2.5	2.2	2.0	1.8*	1.9	2.08	2.1	2.5	**2.3**	1.9	1.9	2.34	2.21
	II	Döbeln	2.1	1.9	1.7	2.1	1.4	1.84	**4.2**	1.2	1.1*	1.9	2.0	2.06	1.95
		Schneeberg	2.2	2.0	2.0	2.4	1.5	2.02	**5.1**	1.3	1.3*	1.7	2.3	2.34	2.18
		Reitzenhain	2.3	2.2	1.9	2.4	1.5	2.06	**3.3**	2.1	1.2*	2.3	2.5	2.28	2.17
	III	Döbeln	1.4*	2.1	2.6	1.5	2.3	1.98	**3.4**	1.6	2.9	1.7	1.8	2.28	2.13
		Schneeberg	1.8	2.0	2.5	1.7	2.4	2.08	**3.5**	2.0	2.7	1.6*	2.4	2.44	2.56
		Reitzenhain	2.0	2.1	2.4	2.0	2.0*	2.10	**3.6**	2.6	2.5	2.1	2.2	2.60	2.35
Februar	I	Döbeln	1.9	1.6	1.0	2.0	0.8*	1.46	1.7	1.0	1.9	**2.2**	1.1	1.58	1.52
		Schneeberg	1.3	1.8	1.2	**2.3**	0.7*	1.46	1.4	1.3	1.8	2.1	1.1	1.54	1.50
		Reitzenhain	1.1*	1.5	1.3	1.6	2.1	1.52	**2.1**	1.2	1.8	2.0	1.8	1.78	1.65
	II	Döbeln	2.2	1.7	1.9	1.7	1.6	1.82	3.0	2.2	1.5*	1.8	**3.3**	2.36	2.09
		Schneeberg	1.9	1.5	2.1	1.6	1.3	1.68	2.8	2.1	1.1*	1.8	**3.0**	2.16	1.92
		Reitzenhain	2.1	1.3*	2.5	1.6	2.7	2.04	2.2	3.0	1.5	1.8	**3.1**	2.32	2.18
	III	Döbeln	1.7	2.2	1.3	1.5	2.1	1.96	1.0*	1.8	2.5	**3.2**	2.1	2.12	2.04
		Schneeberg	2.6	2.1	1.4	1.7	2.1	1.98	1.0*	1.6	2.3	**2.9**	2.3	2.02	2.00
		Reitzenhain	3.0	2.3	0.7*	1.9	2.4	2.06	0.8	1.7	2.2	2.8	2.6	2.02	2.04

Monat	Dekade	Station	1876	1877	1878	1879	1880	Mittel für 76—80	1881	1882	1883	1884	1885	Mittel f. 81—85	Mittel f. 76—85
März	I	Döbeln	**2.8**	2.1	1.8	1.0*	1.6	1.86	2.6	1.5	1.4	1.8	2.7	2.00	1.93
		Schneeberg	2.5	2.8	2.0	1.6*	1.7	2.12	3.1	1.7	1.8	1.9	**3.1**	2.32	2.22
		Reitzenhain	2.6	2.1	2.1	1.1*	2.1	2.00	2.9	1.2	2.5	1.4	**3.1**	2.22	2.11
	II	Döbeln	1.4*	2.0	1.6	**2.6**	1.6	1.84	2.0	2.4	1.8	2.2	1.9	2.06	1.95
		Schneeberg	1.7	1.7	2.1	**2.5**	2.5	2.10	2.3	1.6*	1.8	2.1	2.0	1.96	2.03
		Reitzenhain	2.0	2.5	2.1	**3.5**	3.4	2.75	2.2	1.4*	1.5	1.4	1.8	1.66	2.18
	III	Döbeln	1.8	2.1	2.2	1.3	1.1*	1.70	**2.9**	2.2	2.0	2.0	1.6	2.10	1.90
		Schneeberg	2.0	2.2	2.5	1.4	1.2*	1.86	**3.1**	2.0	3.0	2.2	2.2	2.50	2.18
		Reitzenhain	1.9	2.3	2.2	2.0	1.3*	2.10	**3.4**	1.8	3.3	1.9	2.0	2.58	2.34
April	I	Döbeln	2.4	2.1	1.5*	**2.6**	1.7	2.06	1.5	1.8	1.6	2.4	1.7	1.80	1.93
		Schneeberg	2.0	2.0	1.1*	2.6	1.7	1.88	1.7	1.7	2.2	**2.9**	1.1	1.92	1.90
		Reitzenhain	2.3	1.6	0.9*	2.3	1.6	1.74	1.7	1.7	2.0	**2.8**	1.1	1.86	1.80
	II	Döbeln	2.2	2.2	1.1*	**2.8**	2.0	2.06	1.6	2.2	1.2	1.5	1.5	1.60	1.83
		Schneeberg	**3.0**	2.0	1.7*	**2.6**	2.0	2.26	1.8	2.4	1.9	2.1	2.2	2.08	2.17
		Reitzenhain	**3.3**	2.2	1.7	2.9	2.2	2.46	1.9	2.6	1.4*	1.8	2.1	1.96	2.21
	III	Döbeln	1.8	1.5	1.1*	1.7	1.1	1.44	2.0	2.0	1.8	1.1	**2.5**	1.88	1.66
		Schneeberg	1.4	2.1	1.2*	2.4	1.4	1.70	1.5	2.6	**3.1**	1.4	2.6	2.24	1.97
		Reitzenhain	1.3	1.9	1.2	1.8	1.3	1.50	1.7	1.9	2.4	1.0*	**2.7**	1.94	1.72
Mai	I	Döbeln	1.4*	1.7	1.7	2.1	1.6	1.70	**3.3**	2.3	1.8	1.8	1.9	2.22	1.96
		Schneeberg	1.5*	2.0	2.7	2.7	1.5	2.08	3.9	**4.0**	2.2	2.0	1.7	2.76	2.42
		Reitzenhain	1.5*	2.2	2.2	2.8	1.9	2.12	**3.6**	3.1	1.6	1.7	2.3	2.46	2.29
	II	Döbeln	1.5	1.9	2.1	1.3	2.3	1.82	3.1	1.3*	**3.1**	2.8	1.7	2.40	2.11
		Schneeberg	1.4*	1.8	2.4	1.5	2.6	1.94	**3.6**	2.3	3.3	3.4	1.8	2.88	2.41
		Reitzenhain	1.6*	1.7	2.3	1.9	2.9	2.08	**3.6**	1.9	3.5	2.5	1.7	2.64	2.36
	III	Döbeln	2.6	1.3*	2.2	2.2	2.8	2.22	1.6	2.7	**2.9**	2.7	2.2	2.42	2.32
		Schneeberg	2.5	1.3*	2.4	1.6	3.0	2.16	2.0	3.0	2.9	**3.2**	1.8	2.58	2.37
		Reitzenhain	2.9	2.1	2.6	1.9	2.6	2.42	2.0	2.3	2.5	**3.4**	1.5*	2.34	2.41
Juni	I	Döbeln	**3.1**	2.9	2.9	1.1	2.7	2.54	2.5	1.2	1.7	0.9*	3.0	1.86	2.20
		Schneeberg	2.6	3.2	3.0	1.3*	2.6	2.54	2.2	2.3	2.2	1.9	**3.8**	2.48	2.51
		Reitzenhain	3.8	2.9	3.1	1.6	2.4	2.76	2.3	2.5	1.6	1.6*	**3.9**	2.38	2.57
	II	Döbeln	1.6	2.1	1.7	1.6	1.1*	1.62	1.8	2.0	2.0	2.2	**2.4**	2.08	1.85
		Schneeberg	2.1	2.5	2.0	1.6	2.5	1.94	1.4*	1.9	**2.8**	2.5	2.5	2.22	2.08
		Reitzenhain	1.6	2.5	2.7	2.2	1.5*	2.06	2.0	2.1	2.0	2.8	**3.7**	2.52	2.29
	III	Döbeln	1.2	2.1	0.9*	**2.5**	1.2	1.58	2.1	2.0	1.2	2.5	2.2	2.00	1.79
		Schneeberg	1.5	1.9	1.1	2.4	1.6	1.70	2.6	1.8	1.4	2.1	**2.7**	2.12	1.91
		Reitzenhain	1.0*	2.8	1.4	**3.0**	1.2	1.88	2.1	2.0	1.1	2.1	2.6	1.98	1.93
Juli	I	Döbeln	1.4	**2.1**	1.2	1.9	1.1*	1.54	1.7	2.0	1.3	1.5	1.9	1.68	1.61
		Schneeberg	1.3*	**2.5**	1.6	2.1	1.4	1.78	2.2	1.6	1.4	1.6	2.3	1.82	1.80
		Reitzenhain	1.8	2.1	2.0	**2.6**	1.8	2.06	2.5	1.7	1.0*	1.9	2.1	1.84	1.95
	II	Döbeln	2.3	1.9	1.2	1.1*	1.3	1.56	2.8	2.5	2.0	**2.9**	1.8	2.40	1.98
		Schneeberg	2.0	1.8	1.3*	1.8	1.7	1.72	**3.8**	2.4	2.4	3.5	1.6	2.74	2.23
		Reitzenhain	2.5	2.0	1.5*	2.1	1.8	1.98	**4.0**	2.1	2.1	2.5	1.7	2.48	2.23
	III	Döbeln	1.6	2.6	1.7	1.4*	2.1	1.88	**3.3**	1.5	1.6	1.5	1.8	1.94	1.91
		Schneeberg	2.0	2.6	1.8	1.2	2.3	1.98	**3.0**	1.1*	2.4	2.4	1.9	2.16	2.07
		Reitzenhain	2.3	2.4	1.9	1.6	2.6	2.86	**3.5**	1.1*	1.7	1.8	2.1	2.04	2.10

Monat	Dekade	Station	1876	1877	1878	1879	1880	Mittel für 76—80	1881	1882	1883	1984	1885	Mittel f. 81—85	Mittel f. 76—85
August		Döbeln	2.3	1.5	1.7	1.1	1.1	1.54	**2.5**	1.2	0.9*	2.0	1.5	1.62	1.58
	I	Schneeberg	2.4	3.7	1.3	1.6	1.1*	2.02	**2.8**	1.8	1.5	2.1	1.3	1.90	1.96
		Reitzenhain	2.3	2.5	1.9	1.4	1.3*	1.88	**2.7**	1.8	1.8	2.2	1.9	2.08	1.98
		Döbeln	1.6	1.5	1.0*	1.9	1.3	1.46	1.4	1.5	1.9	1.7	**2.3**	1.76	1.61
	II	Schneeberg	1.6	1.7	1.5	1.4	1.1*	1.46	1.3	1.7	**2.4**	1.6	2.3	1.86	1.66
		Reitzenhain	1.4	2 1	1.3	1.5	1.1*	1.48	1.4	1.7	**2.3**	1.6	2.0	1.80	1.64
		Döbeln	1.8	2.0	1.1	1.6	2.1	1.72	**2.2**	0.9*	2.3	1.8	1.2	1.58	1.70
	III	Schneeberg	1.9	**2.6**	1.2	2.1	1.0*	1.80	2.4	1.4	2.4	2.0	1.4	1.92	1.86
		Reitzenhain	2.4	**2.6**	1.2	2.3	1.1*	1.92	2.2	1.5	2.3	1.9	1.2	1.82	1.87
September		Döbeln	**2.1**	1.6	1.3*	2.1	2.0	1.82	1.5	1.9	1.9	2.1	1.9	1.86	1.84
	I	Schneeberg	1.8	1.6	1.5	1.9	1.5*	1.66	1.7	1.9	2.1	2.3	**2.5**	2.10	1.88
		Reitzenhain	2.4	1.4	1.8	**2.9**	1.9	2.08	1.2*	2.0	2.5	2.5	1.7	1.98	2.03
		Döbeln	1.1	**2.6**	1.8	1.7	1.1	1.66	1.5	2.4	1.0	0.9*	2.0	1.56	1.61
	II	Schneeberg	1.2	**2.7**	1.8	1.5	1.6	1.76	1.5	2.6	1.6	1.0*	2.1	1.76	1.76
		Reitzenhain	1.4	**2.6**	1.9	1.5	1.4	1.76	1.8	2.5	1.7	1.2*	2.4	1.92	1.84
		Döbeln	1.7	1.5	1.8	1.6	1.6	1.64	2.0	1.4*	1.8	1.6	**2.3**	1.82	1.73
	III	Schneeberg	1.7	1.3	1.8	1.4	2.4	1.72	1.1*	1.1	**2.4**	1.5	2.3	1.68	1.70
		Reitzenhain	1.5	1.5	1.8	1.6	1.2	1.52	2.0	1.0*	2 4	2.0	**3.1**	2.10	1.81
Oktober		Döbeln	2.0	1.3*	1.4	1.8	2.4	1.78	1.9	1.6	1.5	2.1	**2.4**	1.90	1.84
	I	Schneeberg	**2.7**	1.2*	1.7	2.0	2 7	2.06	2.4	1.3	2.2	1.7	2.5	2.02	2.04
		Reitzenhain	2.1	1.2*	1.6	1.5	**3.1**	1.90	2.3	1.3	1.8	1.4	2.1	1.78	1.84
		Döbeln	2.0	2.4	1.4	2.1	1.3*	1.84	1.6	**2.5**	1.7	1.9	1.8	1.86	1.85
	II	Schneeberg	2.0	**2.6**	1.5	1.8	2.1	2.00	1.9	2.2	1.2*	1.8	2.1	1.84	1.92
		Reitzenhain	1.4	**2.9**	1.5	2.2	2.1	2.02	1.8	2.0	0.9*	1.2	2.8	1.74	1.88
		Döbeln	1.2	2.2	2.2	1.8	**3.3**	2.14	0.9*	1.8	1.5	2.3	1.6	1.64	1.88
	III	Schneeberg	1.5	2.0	2.3	1.9	**3.3**	2.20	1.2*	1.2	1.3	2.0	1.8	1.50	1.85
		Reitzenhain	1.3*	2.1	2.3	1.9	**3.3**	2.18	1.5	1.8	1.6	1.9	1.6	1.68	1.93
November		Döbeln	1.9	1.4	0.8*	1.5	1.9	1.50	**2.5**	1.7	1.6	1.9	1.7	1.88	1.69
	I	Schneeberg	1.5	1.2	0.8*	1.7	1.7	1.38	**2.9**	1.3	1.7	1.2	1.5	1.72	1.55
		Reitzenhain	1.8	1.6	0.8*	1.7	1.7	1.52	**2.9**	1.4	1.8	2.1	1.0	1.84	1.68
		Döbeln	**3.1**	1.1*	1.4	1.3	3.0	1.98	2.1	2.2	1.6	1.6	1.9	1.88	1.93
	II	Schneeberg	**3.3**	0.7*	1.0	1.5	2.7	1.84	1.3	1.7	1.4	1.2	2.2	1.56	1.70
		Reitzenhain	**3.2**	1.4	1.9	1.6	2.4	2.10	1.8	2.0	1.4	1.3*	1.8	1.66	1.86
		Döbeln	1.8	2.0	2.4	2.9	2 0	2.22	2.6	2.2	1.6*	**3.1**	1.9	2.28	2.25
	III	Schneeberg	2.1	1.8	2.2	2.8	2.0	2.18	2.4	2.0	1.6*	**3.3**	2.7	2.40	2.29
		Reitzenhain	1.7	1.3*	2.1	2.2	2.3	1.92	2.7	2.2	1.9	**3.6**	2.4	2.56	2 24
December		Döbeln	1.8	1.1	1.3	3.2	1.5	1.78	0.9*	2.6	2.3	**4.1**	2.0	2.38	2.08
	I	Schneeberg	1.8	1.6	1.0	3.1	1.1	1.72	0.9*	2.2	2.9	**3.8**	2.5	2.46	2.09
		Reitzenhain	2.5	0.8*	1.2	2.4	1.3	1.64	1.0	2.4	**3.4**	3.3	2.5	2.52	2 08
		Döbeln	1.2	1.0*	1.2	2.8	**3.1**	1.86	1.5	1.3	2.1	1.4	2.4	1.74	1.80
	II	Schneeberg	1.0*	1.8	1.6	2.3	2.4	1.82	1.4	1.8	2.1	1.2	**2.8**	1.86	1.84
		Reitzenhain	1.0*	1.3*	1.6	2.9	2.1	1.78	1.8	2.0	2.5	1.6	**3.0**	2.18	1.98
		Döbeln	**4.0**	2.2	1.9	2.7	3.7	2.90	2.2	2.9	1.6	1.5*	1.6	1.96	2.43
	III	Schneeberg	**3.9**	2.0	1.4	2.9	3.8	2.80	2.5	2.2	1.4	1.2*	1.7	1.80	2.30
		Reitzenhain	**3.8**	2.7	2.3	3.6	3.6	3.20	2 8	2.3	1.7	1.0*	1.9	1.94	2.57

Um durchgreifende Geſetze aus den Dekadenmitteln ableiten zu können, hätte ſich die Unterſuchung auf eine längere, etwa 25jährige Periode erſtrecken müſſen. Gleichwohl erſchien die Veröffentlichung der B-Tabelle nicht überflüſſig, weil ſie dem Leſer einen Einblick in den wechſelvollen Gang der interdiurnen Temperaturveränderungen geſtattet und vorzüglich geeignet iſt, dem weitverbreiteten Vorurtheile zu begegnen, nach welchem die Temperatur in der Niederung durchgängig weniger veränderlich ſein ſoll als im Gebirge. In obiger Tabelle unterſtützen nur 35 % aller Fälle dieſe Meinung; bei 26 % iſt dagegen die Temperatur im Gebirge konſtanter als in niederen Landſtrichen, und bei 39 % hat der Abhang den gröſsten oder kleinſten Variabilitätswerth. Namentlich iſt es das Winterhalbjahr, in welchem in dieſer Hinſicht das Gebirge einen Vorſprung vor dem Niederlande gewinnt. Am gröſsten war der Einfluſs, den die Seehöhe auf die Temperaturveränderlichkeit ausübte, in der 2. Märzdekade 1880. Hier betrug die völlig regelmäſsige Steigerung per 100 m Erhebung das Zehnfache des oben erwähnten Mittels. Noch dreimal wurden gleiche, beziehentlich höhere Werthe erreicht, nur daſs ſich dann ſtets der Abhang variabler zeigte als der Kamm: 1881 I_2, 1882 V_1 und 1877 VIII_1.

Ueber die Gröſse der Intervalle in den einzelnen Dekaden und die hierdurch bedingte Reihenfolge der letzteren dürfte am beſten folgende Zuſammenſtellung Aufſchluſs gewähren. Es erreichten oder übertrafen folgende Dekaden die vorſtehenden Werthe:

2.4^0: XII_3, VI_1.	1.9^0: IX_1, X_1.
2.3^0: V_3, I_3.	1.8^0: X_3, X_2, VI_3, IV_1, XII_2, VIII_3, XI_2, VIII_8.
2.2^0: V_2, XI_3, V_1.	
2.1^0: VII_2, III_3, I_2.	1.7^0: VII_1, IV_3, IX_3, IX_2.
2.0^0: III_1, I_1, XII_1, VI_2, IV_2, II_2, III_2, II_3, VII_3.	1.6^0: XI_1, VIII_1 u. II_1.

Die im Volksmunde berüchtigte Dekade der Eismänner (V_2) wird ſonach von 4 anderen nicht unweſentlich übertroffen, und es ſind namentlich die poſitiven Temperaturſprünge in der Chriſtwoche und die negativen beim Jahreswechſel ſo dominirend, daſs die 3. Dezemberdekade entſchieden die Reihe zu eröffnen hat. Hingegen erſcheint es auffällig, wie ſich die beiden benachbarten Dekaden des Januar und Februar in ſo erheblichen Gegenſatz ſtellen können, daſs der Werth der letzteren hinter demjenigen der erſteren um 34 % zurückſteht. Erinnert man ſich jedoch der ſchönen, ruhigen Wintertage, welche die erſte Hälfte des Februar erfahrungsgemäſs in ſanitärer Hinſicht auszeichnen, ſo wird man ſich mit dem Ergebniſs der Unterſuchung auszuſöhnen wiſſen.

Hervorragend hohe Werthe erreichten die Dekaden 81 I_3 (4.2°), 76 XII_3 (3.9°), 84 XII_1 (3.7°), 81 V_1 und 85 VI_1 (3.6°), entsprechend niedere dagegen: 78 XI_1 (0.8°), 81 II_3 und XII_1 (0.9°), 84 IX_2 (1.0°), 76 XII_2, 77 XI_2 und 78 IV_1 (1.1°).

C. Wahrscheinlichkeit (‰) einer Temperaturveränderung von bestimmter Grösse.

Monat	Zeichen	Unter 2°			Ueber 2°			Ueber 4°			Ueber 6°		
		D.	Sch.	R.	D.	Sch.	R.	D.	Sch.	R.	D.	Sch.	R.
I.	+	610	591	533	195	219	235	71	65	81	23	35	29
	−				195	190	232	65	71	74	23	23	23
II.	+	605	622	589	201	194	226	59	39	78	17	14	21
	−				194	184	185*	37*	46*	57	7	12	11
III.	+	584	578	565	229	219	239	42	81	61	6	13	23
	−				187	203	206	68	68	77	23	23	35
IV.	+	620	573	567	203	237	230	53	57	47	0*	3*	3*
	−				177	190	203	47	67	53	3*	20	10*
V.	+	555*	519*	505*	**245**	**281**	**300**	58	81	65	3	13	10
	−				200	200	197	**87**	**110**	**97**	**23**	**32**	**45**
VI.	+	580	544	557	230	253	240	27	63	67	3	3	13
	−				190	203	203	50	87	83	23	23	27
VII.	+	629	567	526	206	223	255	39	39	65	0	6	6
	−				165	210	219	55	55	65	19	13	13
VIII.	+	**693**	**668**	**610**	152*	155*	200	29	39	16*	0	3	3
	−				155*	177*	190	45	58	53	3	16	19
IX.	+	650	647	596	163	170	207	17*	23*	40	3	7	13
	−				187	183	197	47	67	60	7	17	20
X.	+	578	567	609	187	194	152*	35	29	39	3	10	10
	−				**235**	**239**	**239**	71	65	74	13	3*	16
XI.	+	587	657	594	180	160	193	60	63	57	17	17	10
	−				233	183	213	43	50	55*	13	13	13
XII.	+	600	617	571	194	177	187	**84**	**84**	**84**	**32**	**39**	**55**
	−				206	206	242	68	81	68	19	13	26
Jahr	+	608	596	568	199	207	222	48	55	58	9	14	16
	−				194	197	211	57	69	68	15	17	22
Frhlg.	+	586	557	545	**226**	**246**	**256**	51	**73**	58	3	10	12
	−				188	198	202*	**67**	**82**	**76**	**16**	**25**	**30**
Somr.	+	634	593	564	196	210	232	32*	47	49	1*	4*	7*
	−				170*	197	204	50*	67	68	15	17	20
Hrbst.	+	605	624	600	177*	175*	184*	37	38*	45*	8	11	11
	−				**218**	**202**	216	54	61*	62*	11*	11*	16*
Wint.	+	605	610	568	197	197	216	**71**	63	**81**	**24**	**29**	**35**
	−				198	193*	**220**	57	66	66	16	16	20

D. Absolute Häufigkeit einer Temperaturveränderung

Monat	Zeichen	0—2°			2—4°			4—6°			6—8°		
		D.	Sch.	R.	D.	Sch.	R.	D.	Sch.	R.	D.	Sch.	R.
I.	+	19.0	18.3	16.5	3.8	4.8	4.8	1.5	0.9	1.6	0.5	1.0	0.7
	—				4.0	3.7	4.9	1.3	1.5	1.6	0.6	0.5	0.5
II.	+	17.2	17.8	16.5	3.9	4.3	4.2	1.3	0.7	1.6	0.3	0.2	0.5
	—				4.3	3.8	3.6	0.9	1.0*	1.3	0.2	0.2	0.3
III.	+	18.1	17.7	17.2	5.8	4.3	5.5	1.1	2.1	1.2	0.1	0.4	0.7
	—				3.7	4.4	4.0	1.4	1.4	1.3	**0.7**	0.5	1.0
IV.	+	18.6	17.2	17.0	4.5	5.4	5.5	1.6	1.6	1.3	— *	— *	0.1*
	—				3.9	3.7	4.5	1.3	1.4	1.3	— *	0.4	0.3
V.	+	17.2*	16.1*	15.6*	**5.8**	**6.2**	**7.3**	**1.7**	**2.1**	1.7	0.1	0.3	0.3
	—				3.5*	2.8*	3.1*	**2.0**	**2.4**	1.6	0.6	**0.7**	**0.7**
VI.	+	17.4	16.3	16.7	**6.1**	5.7	5.2	0.7	1.8	1.6	0.1	0.1	0.4
	—				4.2	3.5	3.6	0.8*	1.9	1.7	0.3	0.3	0.4
VII.	+	19.5	17.6	16.8	5.2	5.7	5.9	1 2	1.0	**1.8**	—	0.2	0.2
	—				3.4*	4.8	4.8	1.1	1.3	1.6	0.5	0.2	0.2*
VIII.	+	**21.5**	**20.7**	**18.9**	3.8	3.6	5.7	0.9	1.1	0.4*	— *	0.1*	0.1*
	—				3.4*	3.7	4.2	1.3	1.3	1.1*	0.1	0.3	0.6
IX.	+	19.5	19.4	17.9	4.4	4.4	5.0	0.4*	0.5*	0.8	0.1	0.2	0.4
	—				4.2	3.5	4.1	1.2	1.5	1.2	0.1	0.3	0.5
X.	+	17.9	17.6	18.9	4.7	5.1	3.5	1.0	0.6	0.9	0.1	0.2	0.2
	—				**5.1**	**5.4**	**5.1**	1.8	1.9	**1.8**	0.3	0.1*	0.5
XI.	+	17.6	19.7	17.8	3.6	2.9	4.1	1.3	1.4	1.4	0.3	0.3	0.2
	—				**5.7**	4.0	4.8	0.9	1.1	1.2	0.3	0.4	0.3
XII.	+	18.6	19.1	17.7	3.4*	2.9*	3.2*	1.6	1.4	0.9	**0.8**	**0.8**	**1.3**
	—				4.3	3 9	**5.4**	1.5	2.1	1.3	0.5	0.3	0.6
Jahr	+	222.1	217.5	207.5	55.0	55.3	59.9	14.3	15.2	15.2	2.4	3.8	5.1
	—				49.7	47.2	52.1	15.5	18.8	17.0	4.2	4.2	5.9
Frhlg.	+	53.9	51.0	49.8	**16.1**	**15.9**	**18.3**	**4.4**	**5.8**	**4.2**	0.2	0.7	1.1
	—				11.1*	10.9*	11.6*	**4.7**	**5.2**	4.2	**1.3**	**1.6**	**2.0**
Som.	+	58.4	54.6	52.4	15.1	15.0	16.8	2.8	3.9	3.8	0.1*	0.4*	0.7*
	—				11.0	12.0	12.6	3.2*	4.5*	**4.4**	0.9	0.8*	1.2*
Hrbst.	+	55.0	56.7	54.6	12.7	12.4	12.6	2.7*	2.5*	3.1*	0.5	0.7	0.8
	—				**15.0**	**12.9**	**14.0**	3 9	4.5	4.2	0.7*	0.8*	1.3
Wint.	+	54.8	55.2	50.7	11.1*	12.0*	12.2	4.4	3.0	4.1	**1.6**	**2.0**	**2.5**
	—				12.6	11.4	13.9	3.7	4.6	4.2	1.3	1.0	1.4

von bestimmter Grösse (p. anno).

Monat	Zeichen	8—10°			10—12°			12—14°			14—16°		
		D.	Sch.	R.	D.	Sch.	R.	D.	Sch.	R.	D.	Sch.	R.
I.	+	0.2	—	0.2	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—
	—	0.1	0.1	0.2	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—
II.	+	0.2	0.2	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
III.	+	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	0.2	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
IV.	+	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	0.1	0.1	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—
V.	+	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	0.1	0.3	**0.6**	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—
VI.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	**0.4**	**0.4**	0.3	—	—	—	—	—	0.1	—	—	—
VII.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	0.2	0.1	0.1	—	0.1	—	—	—	—	—	—
VIII.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
IX.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	0.1	0.2	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X.	+	—	0.1	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XI.	+	0.2	0.2	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	0.1	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XII.	+	—	0.2	0.2	—	—	0.1	0.1	0.2	—	0.1	—	0.1
	—	0.1	0.1	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Jahr	+	0.7	0.9	0.7	—	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	—	0.1
	—	1.1	1.9	1.7	0.1	0.2	0.2	—	—	—	—	—	—
Frhlg.	+	0.1	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	0.2	0.6	**0.7**	—	0.1	0.1	—	—	—	—	—	—
Som.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	**0.4**	**0.8**	0.4	0.1	—	0.1	—	—	0.1	—	—	—
Hrbst.	+	0.2	0.3	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	0.3	0.2	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wint.	+	**0.4**	0.4	**0.5**	—	0.1	0.1	0.1	0.2	—	0.1	—	0.1
	—	0.2	0.3	0.4	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—

D. Absolute Häufigkeit einer Temperaturveränderung

Monat	Zeichen	0—2°			2—4°			4—6°			6—8°		
		D.	Sch.	R.	D.	Sch.	R.	D.	Sch.	R.	D.	Sch.	R.
I.	+	19.0	18.3	16.5	3.8	4.8	4.8	1.5	0.9	1.6	0.5	1.0	0.7
	—				4.0	3.7	4.9	1.3	1.5	1.6	0.6	0.5	0.5
II.	+	17.2	17.8	16.5	3.9	4.3	4.2	1.3	0.7	1.6	0.3	0.2	0.5
	—				4.3	3.8	3.6	0.9	1.0*	1.3	0.2	0.2	0.3
III.	+	18.1	17.7	17.2	5.8	4.3	5.5	1.1	2.1	1.2	0.1	0.4	0.7
	—				3.7	4.4	4.0	1.4	1.4	1.3	**0.7**	0.5	1.0
IV.	+	18.6	17.2	17.0	4.5	5.4	5.5	1.6	1.6	1.3	— *	— *	0.1*
	—				3.9	3.7	4.5	1.3	1.4	1.3	— *	0.4	0.3
V.	+	17.2*	16.1*	15.6*	**5.8**	**6.2**	**7.3**	**1.7**	**2.1**	1.7	0.1	**0.3**	0.3
	—				3.5*	2.8*	3.1*	**2.0**	**2.4**	1.6	0.6	**0.7**	**0.7**
VI.	+	17.4	16.3	16.7	**6.1**	5.7	5.2	0.7	1.8	1.6	0.1	0.1	0.4
	—				4.2	3.5	3.6	0.8*	1.9	1.7	0.3	0.3	0.4
VII.	+	19.5	17.6	16.8	5.2	5.7	5.9	1 2	1.0	**1.8**	—	0.2	0.2
	—				3.4*	4.8	4.8	1.1	1.3	1.6	0.5	0.2	0.2*
VIII.	+	**21.5**	**20.7**	**18.9**	3.8	3.6	5.7	0.9	1.1	0.4*	— *	0.1*	0.1*
	—				3.4*	3.7	4.2	1.3	1.3	1.1*	0.1	0.3	0.6
IX.	+	19.5	19.4	17.9	4.4	4.4	5.0	0.4*	0.5*	0.8	0.1	0.2	0.4
	—				4.2	3.5	4.1	1.2	1.5	1.2	0.1	0.3	0.5
X.	+	17.9	17.6	18.9	4.7	5.1	3.5	1.0	0.6	0.9	0.1	0.2	0.2
	—				**5.1**	**5.4**	**5.1**	1.8	1.9	**1.8**	0.3	0.1*	0.5
XI.	+	17.6	19.7	17.8	3.6	2.9	4.1	1.3	1.4	1.4	0.3	0.3	0.2
	—				**5.7**	4.0	4.8	0.9	1.1	1.2	0.3	0.4	0.3
XII.	+	18.6	19.1	17.7	3.4*	2.9*	3.2*	1.6	1.4	0.9	**0.8**	**0.8**	**1.3**
	—				4.3	3 9	**5.4**	1.5	2.1	1.3	0.5	0.3	0.6
Jahr	+	222.1	217.5	207.5	55.0	55.3	59.9	14.3	15.2	15.2	2.4	3.8	5.1
	—				49.7	47.2	52.1	15.5	18.8	17.0	4.2	4.2	5.9
Frhlg.	+	53.9	51.0	49.8	**16.1**	**15.9**	**18.3**	**4.4**	**5.8**	**4.2**	0.2	0.7	1.1
	—				11.1*	10.9*	11.6*	**4.7**	**5.2**	4.2	**1.3**	**1.6**	**2.0**
Som.	+	58.4	54.6	52.4	15.1	15.0	16.8	2.8	3.9	3.8	0.1*	0.4*	0.7*
	—				11.0	12.0	12.6	3.2*	4.5*	**4.4**	0.9	0.8*	1.2*
Hrbst.	+	55.0	56.7	54.6	12.7	12.4	12.6	2.7*	2.5*	3.1*	0.5	0.7	0.8
	—				**15.0**	**12.9**	**14.0**	3 9	4.5	4.2	0.7*	0.8*	1.3
Wint.	+	54.8	55.2	50.7	11.1*	12.0*	12.2	4.4	3.0	4.1	**1.6**	**2.0**	**2.5**
	—				12.6	11.4	13.9	3.7	4.6	4.2	1.3	1.0	1.4

von bestimmter Grösse (p. anno).

Monat	Zeichen	8—10°			10—12°			12—14°			14—16°		
		D.	Sch.	R.	D.	Sch.	R.	D.	Sch.	R.	D.	Sch.	R.
I.	+	0.2	—	0.2	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—
	—	0.1	0.1	0.2	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—
II.	+	0.2	0.2	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
III.	+	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	0.2	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
IV.	+	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	0.1	0.1	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—
V.	+	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	0.1	0.3	**0.6**	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—
VI.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	**0.4**	**0.4**	0.3	—	—	—	—	—	0.1	—	—	—
VII.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	0.2	0.1	0.1	—	0.1	—	—	—	—	—	—
VIII.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
IX.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	0.1	0.2	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X.	+	—	0.1	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XI.	+	0.2	0.2	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	0.1	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XII.	+	—	0.2	0.2	—	—	0.1	0.1	0.2	—	0.1	—	0.1
	—	0.1	0.1	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Jahr	+	0.7	0.9	0.7	—	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	—	0.1
	—	1.1	1.9	1.7	0.1	0.2	0.2	—	—	—	—	—	—
Frhlg.	+	0.1	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	0.2	0.6	**0.7**	—	0.1	0.1	—	—	—	—	—	—
Som.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	**0.4**	**0.8**	0.4	0.1	—	0.1	—	—	0.1	—	—	—
Hrbst.	+	0.2	0.3	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	0.3	0.2	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wint.	+	**0.4**	0.4	**0.5**	—	0.1	0.1	0.1	0.2	—	0.1	—	0.1
	—	0.2	0.3	0.4	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—

Wichtiger als die alle Einzelheiten verdeckenden Mittelwerthe erſcheint bei unſerem Thema die nach Gröſse und Zeichen gegliederte tabellariſche Zuſammenſtellung interdiurner Temperaturintervalle von beſtimmter Gröſse, und namentlich muſs vom hygieniſchen Standpunkte aus den Temperaturrückfällen ein gröſseres Intereſſe zuerkannt werden. Beide Tabellen referiren über dieſen Gegenſtand von zwei verſchiedenen Geſichtspunkten aus. Während C die Wahrſcheinlichkeit des Eintritts eines beſtimmten Intervalls pro mille angiebt und ſo die ungleiche Länge der Monate eliminirt, auch die Temperaturſprünge nur nach unten hin abgrenzt, findet ſich in Tabelle D die durchſchnittliche Anzahl nach oben und unten ſcharf begrenzter Temperaturſchwankungen verzeichnet, welche im letzten Decennium in den einzelnen Monaten etc. eingetreten ſind. In beiden Tabellen wurde die gewiſs nach jeder Hinſicht genügende Hann'ſche Gruppirung von 2 zu 2° eingehalten, um ſo die Vergleichbarkeit der beiderſeitigen Reſultate zu ermöglichen; überdies hat der V. alle Daten ſtreng nach den Zeichen gegliedert, was ärztlicherſeits erwünſcht ſein dürfte.

Das in den Tabellen niedergelegte Zahlenmaterial verbürgt folgende Thatſachen:

a) Im Erzgebirge kommen vereinzelt tägliche Temperaturſchwankungen bis zu 15° vor und iſt ein Unterſchied von Niederung und Kamm in dieſer Hinſicht nicht zu bemerken. b) In dem unterſuchten Zeitraume ſind bei allen Stationen die höchſten Schwankungen ausſchlieſslich poſitiver Art geweſen. Es haben ſich Temperaturrückfälle über 12° nicht ereignet. c) Von ſämmtlichen Intervallen ſind 59% unter- und 41% übernormal und vermehren ſich die letzteren auf dem Gebirgskamme um 2% (43) zu Gunſten der Niederung (39). d) Poſitive und negative Temperaturſprünge (über 2°) halten ſich in der Niederung annähernd das Gleichgewicht (+ 19.9 und — 19.4%); bei Kammſtationen erreichen die poſitiven ein Plus von 1% (+ 22.2 und — 21.1%). e) Sobald die Schwankungen 4° überſteigen, ſtehen die negativen numeriſch entſchieden im Vortheil und ſtellt ſich das Verhältniſs beider auf 1,205 (D: 1.187, Sch: 1.255, R: 1.173). f) Dieſes Uebergewicht der Temperaturrückfälle ſteigert ſich bei Intervallen von 6° und darüber zum Verhältniſs 1,385 (D: 1.667, Sch: 1.214, R: 1.375). Dabei verdient beſonders hervorgehoben zu werden, mit welcher Entſchiedenheit gerade im Niederlande im Frühling, Sommer und Herbſt die Temperaturrückfälle über die poſitiven Sprünge dominiren, ohne daſs letzere ein gleiches Uebergewicht im Winter erreichen. Sind im Gebirge die Rückfälle an Zahl auch noch um 50% ſtärker als im Flachlande, ſo kann ſich letzteres doch ebenſowenig vor einer ſtattlichen Anzahl gleich intenſiver negativer

Sprünge bewahren. g) Die Schwankungen über 4° betragen 12%, diejenigen über 6° 3% aller Intervalle. h) Weiter ist hervorzuheben, dafs

a) die positiven Sprünge

von 2 –4°	4—6°	6—8°	8—10°
ihr Maximum im	Frühling	Winter	Winter
ihr Minimum im	Winter	Herbst	Sommer	Sommer

b) die negativen Sprünge

von 2—4°	4—6°	6—8°	8—10°
ihr Maximum im	Herbst	Frühling	Frühling	Sommer
ihr Minimum im	Frühling	Sommer	Sr. u. Wtr.	Hbst u. Wtr.

haben. i) Bei Anwendung dieses Gedankenganges auf die einzelnen Monate ist es räthlich, sämmtliche Temperaturschwankungen in 3 Gruppen (unter 2°, 2—4°, über 4°) zu theilen. Die erstere hat ihr Maximum im August, ihr Minimum im Mai, die zweite ihr Maximum im Mai (+) und Oktober (—), ihr Minimum im Dezember (+) und Mai (—), die dritte ihr Maximum im Dezember (+) und Mai (—), ihr Minimum im September (+) und Februar (—). k) Der gröfste Gegensatz zwischen positiven und negativen Sprüngen findet bei denjenigen über 6° im Mai und Dezember statt. Dort kommen auf 1 positiven 4 negative, hier auf 1 negativen 2 positive.

E.

Siehe umstehende Tabelle.

Die gröfste interdiurne Temperaturschwankung trat bei allen 3 Stationen am 28. Dezember 1876 ein und betrug für Döbeln 14.5°, für Schneeberg 12.6°, für Reitzenhain 14.8°.

In der bereits oben erwähnten Hann'schen Untersuchung treffen wir diesen Maximalbetrag von 14—16° beispielsweise bei Warschau, Upsala, Petersburg, Sidney nnd Melbourne an. Leipzig steht eine Stufe zurück und zeigt als Hauptintervall 12—14°. Andere sächsische Orte sind bis dato noch nicht untersucht worden. Bei italienischen Küstenstationen findet sich gewöhnlich 10°, bei den westsibirischen und centralamerikanischen dagegen 24—26° als Maximalintervall vor. Waren auch die genannten absoluten Maxima ausschliefslich positiver Natur, so lehrt doch ein Blick auf die letzte Zeile der Tabelle E, dafs die Mittelwerthe der extremen Rückfälle um 7% höher stehen als diejenigen der Temperatursteigerungen.

Nur das durch sein geringes Temperaturintervall ausgezeichnete Jahr 1878 macht hiervon eine Ausnahme. Die beiden letzten Jahrgänge (1884 und 1885) dagegen haben sich durch so bedeutende Temperaturrückfälle unangenehm bemerklich gemacht, dafs bei ihnen das Uebergewicht der negativen über

E. Mittel- und Extremwerthe für die in den einzelnen Monaten vorgekommenen Maximalsprünge beider Zeichen.

Monat		Mittelwerthe für 1876—80 D.	Sch.	R.	1881—85 D.	Sch.	R.	1876—85 D.	Sch.	R.	Absolute Maxima für 1876—1885 D.	Sch.	R.	Minima D.	Sch.	R.
I	+	5.0	5.5	5.0	6.5	6.8	6.3	5.71	6.14	5.64	8.4	11.2	8.5	4.2	3.6	4.1
	−	6.4	6.6	5.0	5.0	6.5	6.7	5.70	6.57	6.09	8.2	**10.5**	8.5	3.5	4.0	3.6
II	+	5.7	5.8	5.6	6.3	5.2	5.6	5.97	5.48	5.56	8.7	9.0	8.0	4.2	2.9	3.2
	−	3.6*	4.2*	4.3*	5.7	6.1	6.1	4.64*	5.14	5.21	7.5	8.2	7.3	2.5	3.5	4.0
III	+	5.3	5.6	7.8	5.3	6.0	5.4	5.32	4.80	6.59	8.5	7.4	11.4	3.2	4.7	3.4
	−	5.0	4.8	**7.3**	6.4	7.4	7.4	5.72	6.13	7.37	9.9	9.2	11.7	3.8	4.1	5.6
IV	+	4.8	4.7	4.9	5.0	5.3	4.8	4.89	5.02	4.85	5.8	8.3	6.4*	3.3	3.0	3.5
	−	4.6	4.3	4.2	5.7	6.9	6.0	5.18	5.62	5.11	9.3	10.2	7.1*	2.7	1.7*	2.4*
V	+	4.5	4.7	5.0	5.3	6.3	5.3	4.89	5.49	5.17	6.3	8.4	7.3	3.7	3.0	4.1
	−	5.5	6.2	7.0	**6.7**	7.3	**8.4**	6.10	6.77	**7.71**	8.2	10.0	10.1	**5.1**	3.6	**5.8**
VI	+	4.5	4.7	6.1	3.8*	5.1	4.9	4.16	4.91	5.48	5.1*	7.1	6.9	3.2	3.5	3.1
	−	**6.4**	**6.7**	6.7	6.1	**8.0**	8.0	**6.24**	**7.34**	7.34	9.9	9.8	**12.4**	3.4	**5.0**	3.6
VII	+	4.2	5.1	5.6	4.1	5.0	5.0	4.13*	5.06	5.31	6.1	6.4	6.5	3.3	3.6	4.2
	−	4.6	4.8	4.4	6.5	6.9	6.4	5.58	5.87	5.42	**10.0**	8.9	10.4	2.1*	2.9	3.7
VIII	+	4.8	4.5	4.6	4.2	4.6	3.9*	4.51	4.64	4.22*	5.6	7.1	6.0	3.5	2.5*	3.5
	−	4.2	5.6	5.2	5.8	5.4	6.0	5.03	5.53	5.59	7.3*	7.9	7.8	2.6	2.7	2.8
IX	+	4.2*	4.2*	4.4*	4.1	4.4*	5.3	4.15	4.29*	4.83	5.2	6.1*	7.0	2.7*	3.2	2.8*
	−	5.3	5.9	5.7	5.4	5.7	6.7	5.39	5.78	6.20	8.1	8.3	8.1	4.0	2.6	5.0
X	+	4.7	5.2	5.7	4.2	5.1	4.9	4.43	5.10	5.20	7.7	9.8	9.8	3.0	3.3	3.3
	−	5.9	5.6	5.9	4.8*	4.5*	4.5*	5.34	5.07*	5.21*	8.7	6.6*	7.3	3.4	3.8	3.6
XI	+	5.7	5.9	5.1	5.5	6.3	6.9	5.62	6.07	5.99	8.6	9.5	9.7	3.9	3.3	3.8
	−	5.7	5.8	5.3	5.6	5.1	5.8	5.66	5.44	5.57	8.5	7.7	8.2	3.3	3.7	3.9
XII	+	**8.0**	**8.0**	8.8	**7.7**	8.4	**8.7**	**7.84**	**8.18**	8.78	**14.5**	**12.6**	**14.8**	4.0	**5.4**	**6.7**
	−	5.9	5.2	5.6	5.1	6.2	6.5	5.48	5.67	6.06	8.3	8.5	8.5	2.2	3.9	3.3
Jahr	+	5.15	5.32	5.71	5.16	5.78	5.57	5.16	5.55	5.64	7.54	8.58	8.53	3.52	3.50	3.81
	−	5.33	5.47	5.61	5.75	6.34	6.54	5.54	5.91	6.08	8.66	8.82	8.95	3.22	3.46	3.94

die positiven Sprünge in Reitzenhain nicht weniger als 40% betrug.

Auch bei den Maximis entfallen die gröfsten negativen Intervalle auf Mai und Juni, die positiven auf Dezember, die kleinsten negativen auf Herbst und Februar, die positiven auf den Hochsommer. Der Höhenunterschied der Stationen macht sich hier in ganz ähnlicher Weise geltend, wie bei den früheren Mittelwerthen (0.06 bei + und 0,09 bei — p. 100 m Erhebung).

In der diesjährigen Augustnummer der Meteorologischen Zeitschrift (Hann-Köppen) publizirt Prof. Dr. Ragona seine Untersuchung über die Maxima der täglichen Temperaturveränderungen zu Modena für die Periode 1861—1880. Er hebt hierbei besonders hervor, dafs die positiven Aenderungen im Jahre drei Maxima und Minima, die negativen nur zwei solcher Extreme haben. Untersucht man das erzgebirgische Material nach dieser Richtung hin, so zeigt sich eine Uebereinstimmung nur in der Zahl der positiven Aenderungen. Eine vergleichende Zusammenstellung beider wird das Gesagte bestätigen; nur wolle man bedenken, dafs beide Columnen nicht streng vergleichbar sind, weil Modena sich auf eine 20jährige, das Erzgebirge dagegen nur auf eine 10jährige Periode bezieht. Auch sind die Beobachtungszeichen direkt verglichen und nicht die nach dem Schema der 2. Differenzen berechneten.

	Modena		Erzgebirge (Schneeberg und Reitzenhain)	
	+	—	+	—
Maxima	Mai	Juni	März	Januar
	Aug.	Aug.	Mai	März
	Decbr.	—	December	Juni
				September
Minima	Febr.	—	Februar	Februar
	Juli	Juli	April	April
	Oct.	Dec.	September-Auguſt	Auguſt
				October
Maximum maximorum:	Mai	Juni	December	Juni
Maximum minimorum:	Oct.	Dec.	September	October

F u. G.

Siehe nachstehende Tabellen.

Unsere bisherige Untersuchung hat sich lediglich mit Gröfse, Zahl und Art der täglichen Temperaturschwankungen beschäftigt. Allein die Veränderlichkeit eines Klimas äufsert sich nicht ausschliefslich in diesen Faktoren, sondern prägt sich in nicht geringem Mafse auch in der Länge der Zeitabschnitte (Anzahl der Tage) aus, nach welchen Erwärmungs- und Abkühlungsperioden mit einander abwechseln. Wir hätten sonach im Laufe der weiteren Untersuchung unser Augenmerk auf die Häufigkeit des Zeichenwechsels, des Temperaturumschlags in den einzelnen

F. Durchschnittslänge der Perioden gleichen Zeichens in Tagen.

Monat	Mittelwerth						Mittleres Maximum						Abfolutes Maximum					
	+			−			+			−			+			−		
	D.	Sch.	R.	D.	Sch.	R.	D.	Sch.	R.	D.	Sch.	R.	D.	Sch.	R.	D.	Sch.	R.
I.	2.2	2.6	2.1*	2.6	2.4	2.8	4.4	4.9	4.3	5.8	4.7	5.8	8	6	6	11	7	10
II.	2.8	3.0	2.8	3.0	2.6	2.9	4.8	5.8	5.4	5.3	4.1	5.4	7	10	8	10	6	7
III.	3.0	2.6	2.9	2.4	2.4	2.6	5.8	5.5	5.6	4.3	4.5	4.1	9	8	8	6	6	6
IV.	2.8	2.7	2.9	2.2	2.3	2.5	6.2	5.3	6.0	4.6	4.4	4.5	13	9	10	13	7	7
V.	2.6	2.7	2.4	2.0*	1.9*	2.0*	5.9	5.8	6.2	3.5*	3.3*	3.4*	8	11	8	4*	4*	6*
VI.	3.0	2.5	2.3	2.4	2.0	2.0	5.4	4.9	4.8	4.4	3.8	4.4	8	8	11	8	7	7
VII.	2.4	2.2	2.3	2.4	2.2	2.3	4.6	4.0*	4.2*	4.5	4.6	3.9	8	6*	6*	6	6	7
VIII.	2.6	2.3	2.4	2.7	2.2	2.4	5.2	4.8	5.3	3.9	4.4	5.0	9	7	9	7	6	9
IX.	2.3	2.4	2.7	2.3	2.4	2.4	4.2	4.8	4.7	4.6	4.0	4.4	7	6	8	7	7	6
X.	2.2	2.0*	2.2	2.7	2.2	2.6	4.0	4.5	4.9	5.8	5.0	5.4	6	9	9	7	6	7
XI.	2.3	2.2	2.2	2.6	2.4	2.5	4.3	4.0	4.5	5.0	4.5	5.4	6	7	8	10	8	10
XII.	2.0*	2.4	2.3	2.4	2.5	2.6	3.9*	4.2	4.5	5.5	5.3	5.3	6*	8	8	8	9	8
Jahr	2.52	2.47	2.46	2.50	2.29	2.47	4.92	4.88	5.03	4.75	4.38	4.75	7.9	7.9	8.2	8.1	6.6	7.5
Frühling	2.8	2.7	2.7	2.2*	2.2	2.4	6.0	5.5	5.9	4.1*	4.1*	4.0*	10.0	9.3	8.7	7.7	5.7*	6.3*
Sommer	2.7	2.3	2.3*	2.5	2.1*	2.2*	5.1	4.6	4.8	4.3	4.3	4.4	8.3	7.0*	8.7	7.0*	6.3	7.7
Herbst	2.3*	2.2*	2.4	2.6	2.1	2.5	4.2*	4.4*	4.7*	5.1	4.5	5.1	6.3*	7.3	8.3	8.0	7.0	7.7
Winter	2.3	2.7	2.4	2.7	2.5	2.8	4.4	5.0	4.7	5.5	4.7	5.5	7.0	8.0	7.3*	9.7	7.3	8.3

G. Wahrscheinlichkeit (%) eines Temperaturumschlags von 2° C. u. darüber.

Monat	D.	Sch.	R.
I	31	33	39
II	28*	29*	35*
III	34	35	37
IV	34	36	36
V	36	**40**	41
VI	36	**40**	**43**
VII	**40**	39	40
VIII	36	39	40
IX	35	39	40
X	35	**40**	40
XI	35	36	38
XII	35	35	36
Jahr	34.7	36.7	38.7
Fr.	35	37	38
Sor.	37	39	41
Hst.	35	38	39
Wtr.	31	32	37

H. Verhältniss der Häufigkeit (A) und Stärke (B) der Erwärmungen zu jener der Erkaltungen.

Monat	A D.	A Sch.	A R.	B D.	B Sch.	B R.
I	1.00	1.13	1.03	1.02	0.90	1.12
II	1.06	1.10	1.21	1.12	1.01	0.98
III	**1.30**	1.00	1.17	0.90	0.95	0.92
IV	1.15	1.25	0.97	1.04	0.87	0.93
V	1.23	**1.39**	**1.52**	0.80	0.82	0.69*
VI	1.27	1.25	1.18	0.80*	0.80*	0.82
VII	1.21	1.08	1.09	0.87	0.95	0.88
VIII	0.98	0.87	1.05	0.92	0.89	0.88
IX	0.88	0.96	1.02	0.99	0.83	0.83
X	0.81*	0.77*	0.65*	0.89	0.99	0.99
XI	0.82	0.86	0.92	1.10	1.14	1.02
XII	0.95	0.86	0.77	**1.19**	**1.23**	**1.38**
Jahr	1.055	1.042	1.051	0.958	0.948	0.941
Fr.	1.23	1.21	1.22	0.91	0.88	0.84
So.	1.15	1.07	1.11	0.84	0.87	0.86
Hft.	0.84	0.86	0.86	0.99	0.98	0.95
Wtr.	1.00	1.03	1.00	1.11	1.05	1.16

Monaten etc. zu richten und die Bewegungsart oder Schrittweise, in welcher die zwischen zwei Wechseln liegenden Perioden zurückgelegt worden sind, ganz ausser Acht zu lassen. Hierdurch ist zugleich angedeutet, dass dieses Ziel auf zweifachem Wege zu erreichen ist. Zeichenwechsel und Periodenlänge müssen sich als indirekt proportionirte Grösen gegenseitig bedingen. Während Tabelle F den ersteren Weg verfolgt und die Durchschnittslänge der Perioden gleichen Zeichens angiebt, sind in Tabelle G die Wahrscheinlichkeitsprozente verzeichnet, mit welchen ein Zeichenwechsel (Temperaturumschlag) in den einzelnen Monaten zu erwarten ist.

Im Allgemeinen muss uns ein Klima um so veränderlicher erscheinen, je öfter die Zeichen der Intervalle wechseln. Wollte man aber auch den geringsten Repuls in der Wärmebewegung als selbständigen Zeichenwechsel zählen, so würde sich das Resultat der Untersuchung weit von der Wahrheit entfernen. Die konstantesten Klimate — die der Tropengegenden — müssten am veränderlichsten erscheinen, weil gerade hier, bei ausgesprochener Geringfügigkeit der Intervalle, die Zeichen fast tagtäglich wechseln. Um diesem Widerspruche zu entgehen, muss ein Grenzintervall festgesetzt werden, von welchem ab ein Zeichenwechsel erst Giltigkeit erlangt. Diese Grenze hat V. auf 0.5° festgesetzt, d. h.: trat inmitten einer Reihe von Intervallen gleichen Zeichens ein einzelnes mit fremden Zeichen auf, so wurde dies nur als Zeichenwechsel gezählt, wenn das Inter-

vall über 0.5° betrug. Kamen jedoch 2 ſolcher Intervalle neben einander vor, ſo galt dies ſtets als Zeichenwechſel, auch wenn jene noch ſo geringfügig waren. Durch dieſe Art der Zählung (der Tage einerlei Zeichens) iſt Tabelle F entſtanden. Später erhielt der V. durch gütige Vermittelung des Herrn Prof. Köppen Kenntniſs von der Hann'ſchen Zählweiſe. Hann zählt in obigem Falle den Wechſel nur dann, wenn die Summe der beiden Nachbarintervalle 2.0° erreicht. Um der Vergleichbarkeit willen nahm V. die Unterſuchung nochmals in der Hann'ſchen Weiſe vor (blos die Wechſel zählen), und ſo iſt Tabelle G entſtanden, deren Ueberſchrift ſich nun von ſelbſt erklären wird.

Aus Tabelle F erkennt man, daſs ſowohl zwiſchen der Länge der Perioden beider Zeichen, als auch zwiſchen den gleichartigen Perioden in den einzelnen Höhenlagen kein weſentlicher Unterſchied beſteht. Trotzdem kann das geringe Plus der Station Döbeln im Verhältniſs zum Gebirge und der geringe Unterſchied in der Länge der Erwärmungs- und Erkaltungsperioden bei der Abhangsſtation Schneeberg nicht ganz ignorirt werden. Wird man auch mit Annahme eines 12maligen Zeichenwechſels im Monat der Wahrheit ſehr nahe kommen, ſo ſcheint doch der Abhang veriabler zu ſein als Kamm und Niederung.

Die einzelnen Monatsbeträge zeigen in dieſem Punkte ſchon erheblichere Unterſchiede. Im Frühling erreichen die Wärmeperioden ein entſchiedenes Maximum ($2._8$), im Herbſt ein weniger ſcharf ausgeprägtes Minimum ($2._3$). Bei den Abkühlungsperioden fällt die Maximallänge auf den Winter ($2._7$), die minimale auf den Frühling ($2._3$). Die kürzeſten, aber dabei intenſivſten Kälteperioden hat der Mai ($2._0$), die längſten der Februar ($2._8$), die kürzeſten Wärmeperioden der October ($2._1$), die längſten Februar, März und April ($2._9$, $2._8$, $2._8$). Im Juli, Auguſt und September ſtehen in allen Höhenlagen die Längen beider Perioden im Gleichgewicht. Es ſind dies Thatſachen, die ſich wohl am natürlichſten aus den Declinationsveränderungen der Sonne erklären laſſen.

Die mittleren Maxima ſchlieſsen ſich in ihrem Gröſsenverhältniſs und ihren Bewegungen eng an die beſprochenen Mittelwerthe an, nur daſs hier die längſten Erwärmungsperioden ganz entſchieden auf April ($5._8$) und Mai ($6._0$), die Abkühlungsperioden auf December ($5._4$) und Januar ($5._4$), jene alſo 1—2 Monate ſpäter, dieſe 1—2 Monate früher fallen. Die entſprechenden Minima ereignen ſich im Juli (dort October) und Mai (dort auch Mai) und haben die Werthe: $4._3$, $4._4$. Die abſolut längſten Perioden ununterbrochen ſteigender reſp. fallender Temperatur, welche in den Jahren 1876 bis 1885 im Erzgebirge vorgekommen ſind, betragen:

	Erwärmung		Erkaltung	
	in Tagen	in Graden	in Tagen	in Graden
Döbeln	13	12.1	13	5.6
Schneeberg . . .	11	10.2	9	12.5
Reitzenhain . . .	10	9.1	10	14.3

Hierbei ist besonders zu beachten, dass die Temperatur-Zu- resp. Abnahme in solchen langen Perioden eine stetige, relativ geringe ist. Selten wird man in Zeiträumen von 8—10 Tagen mehr als 2 übernormale Intervalle zählen.

Infolge des erhöhten Grenzwerthes weicht Tabelle G um ein Geringes von F ab. Die Neigung zum Temperaturumschlag ist um reichlich 5 % gesunken (40 auf 35). Die zwei resp. drei in Tabelle F unsicher ausgeprägten Maxima haben sich für Döbeln und Reitzenhain in ein intensives (Juli resp. Juni) zusammengezogen, nur Schneeberg hat ein secundäres im Oktober behauptet. Die Minima dagegen fallen allerorts auf den Februar. Die Veränderlichkeit nimmt mit gradezu frappanter Regelmäßigkeit ($^2/_3$ % p. 100 m) mit der Seehöhe zu, und es erreicht die letztere ihren stärksten Einfluss im Januar, Februar und Juni, ihren schwächsten im Juli, Dezember und April. —

Auf Anrathen des Herrn Professor Köppen wurden hierauf die in Tabelle H gekennzeichneten Verhältnisse untersucht. Da jedoch von vornherein in den Grundtabellen nur die Intervalle von 2^0 und darüber nach Zahl und Größe (im Mittel) bestimmt waren, konnte sich der V. nicht zu einer erneuten zeitraubenden Durcharbeitung der Tabellen entschließen, um dadurch die unternormalen Veränderungen mit in das Bereich der Untersuchung zu ziehen. Der hieraus entspringende Nutzen schien ihm in keinem Verhältniss zu dem dazu nöthigen Zeitaufwande zu stehen. Er hat daher bei Ausarbeitung der H-Tabelle nur die übernormalen (2^0) Intervalle benutzt, giebt sich aber der Ueberzeugung hin, dass die bezweckte Klärung der fraglichen Verhältnisse hierdurch keinesfalls beeinträchtigt worden ist.

In beiden Tabellen (F_A und F_B) ist die Anzahl, beziehentlich Größe der Abkühlungsperioden gleich 1 gesetzt, so dass jeder unechte Bruch ein Uebergewicht der zunehmenden, jeder echte ein Uebergewicht der abnehmenden Wärme ausdrückt.

Das Erste, was man augenfällig aus Tabelle H ersieht, ist die den Meteorologen bekannte Thatsache, dass die Rückfälle wohl an Zahl den positiven Perioden nachstehen, dagegen durchschnittlich intensiver auftreten und rascher vorübergehen. Auf 100 Erkaltungen kommen durchschnittlich 105 Erwärmungen, auf 100^0 Abkühlung dagegen nur 94.9^0 Erwärmung. Während

ſich alſo die Anzahl beider wie 20 : 21 verhält, verhalten ſich ihre Itenſitäten wie 19 : 20. Folgende kleine Zuſammenſtellung mag das Geſagte weiter bekräftigen.

Jahreszahl	Döbeln				Schneeberg				Reitzenhain.			
	Zahl		Gröſse		Zahl		Gröſse		Zahl		Gröſse	
	Erwärmungen	Abkühlungen	Erwärmungen	Abkühlungen	Erwärmungen	Abkühlungen	Erwärmungen	Abkühlungen	Erwärmungen	Abkühlungen	Erwärmungen	Abkühlungen
1876	75	73	3.62	3.72	71	74	3.58	3.96	82	80	3.71	3.77
1877	71	73	3.38	3.42	81	69	3.43	3.70	77	78	3.39	3.53
1878	63	54	3.16	3.06	72	62	3.12	3.00	75	68	3.31	3.30
1879	76	74	3.23	3.34	73	76	3.34	3.52	80	88	3.54	3.55
1880	69	64	3.35	3.60	72	71	3.28	3.52	78	75	3.60	3.64
1881	77	73	3.88	3.95	84	77	3.89	4.08	88	84	3.88	4.08
1882	69	72	3.33	3.31	67	66	3.51	3.64	74	65	3.58	3.70
1883	70	69	3.10	3.24	82	79	3.33	3.69	78	79	3.45	3.50
1884	74	73	3.55	3.84	78	78	3.30	3.89	84	72	3.23	4.17
1885	83	71	3.21	3.64	79	78	3.73	3.89	91	80	3.49	4.22
1876/85	72.7	69.6	3.38	3.51	75.9	73.0	3.46	3.69	80.7	76.9	3.52	3.75

Das oben Geſagte gilt ganz beſonders hinſichtlich des Frühlings und Sommers, kehrt ſich aber im Herbſte (bezüglich der Häufigkeit) und im Winter (bezüglich der Stärke) in das Gegentheil um. So dominiren die Perioden ſteigender Temperatur im Mai hinſichtlich ihrer Zahl ($1 : 1.40$), im Dezember hinſichtlich ihrer Gröſse ($1 : 1.27$); die Perioden fallender Temperatur haben ihr numeriſches Uebergewicht im October ($1 : 0.74$), dasjenige der Intenſität im Mai und Juni ($1 : 0.78$). Beide Perioden ſind dagegen bezüglich der Anzahl im Winter, bezüglich der Gröſse im Herbſte annähernd gleich.

I.

Siehe nebenſtehende Tabelle.

Es iſt ſchon eingangs bemerkt worden, daſs namentlich die gröſseren Temperaturrückfälle von hoher ätiologiſcher Bedeutung ſind, und die Meteorologen können füglich erwarten, daſs ihnen über kurz oder lang von ärztlicher Seite ein Grenzintervall namhaft gemacht werde, von welchem an gewiſſe Krankheitserſcheinungen, z. B. katarrhaliſche Affectionen der Athmungsorgane, durch Temperaturrückfälle veranlaſst werden. Hann hat in ſeiner ſchon mehrfach erwähnten Unterſuchung die Intervalle nicht nach Zeichen gegliedert und ſieht ſich daher aus obigem Grunde veranlaſst, die Rückfälle über 5^0 zu einer eignen Tabelle zuſammenzuſtellen. Obwohl ein Gleiches in vorliegender Abhandlung neben Tabelle C und D überflüſſig erſcheinen könnte, ſollen trotzdem der ſtrengen Vergleich-

I. Mittlere Grösse einer Temperaturveränderung von 2^0 von 5^0 und darüber.

Monat	Zeichen	Mittel			Maxima der Mittel			Minima der Mittel			Mittlere Grösse			Mittlere Anzahl		
		D.	Sch.	R.	D.	Sch.	R.	D.	Sch.	R.	D.	Sch.	R.	D.	Sch.	R.
I	+	3.72	3.60	3.85	5.3	5.5	5.0	2.7	2.7	3.0	6.2	6.8	6.4	1.3	1.3	1.6
	—	3.65	3.98	3.44*	4.8	5.0	4.4	2.7	3.4	2.7	6.4	6.7	6.2	1.0	1.3	1.3
II	+	3.63	3.32	3.52	5.4	4.5	4.4	2.9	2.5	2.6	6.3	7.5	6.2	1.0	0.5	0.8
	—	3.24	3.29*	3.57	5.1	4.1*	4.4	2.4	2.7	2.9	6.0	7.4	6.3	0.5*	0.4*	0.7
III	+	3.23	3.61	3.72	4.1	4.6	4.8	2.5*	3.2	2.7	6.2	5.1*	6.2	0.9	1.4	1.6
	—	3.57	3.78	4.04	4.2	4.6	5.3	2.5	2.8	3.2	6.0	6.2	6.5	1.2	1.4	1.7
IV	+	3.33	3.19	3.28	3.9	3.8*	4.1	2.7	2.6	2.6	5.5	6.0	5.8	0.8	0.6	0.7
	—	3.21*	3.35	3.51	6.1	5.3	5.1	2.3*	—*	2.2*	6.2	6.5	7.2	0.7	1.2	0.8
V	+	3.26	3.42	3.23	3.9	4.2	3.8	2.8	2.4*	2.7	5.7	5.9	5.6	0.5	1.4	1.0
	—	4.05	4.42	4.68	4.6	5.5	5.7	3.0	3.5	3.7	6.0	6.6	6.7	1.5	1.9	2.2
VI	+	3.03	3.21	3.41	4.0	4.4	4.4	2.5*	2.8	2.9	5.2	5.9	5.8	0.2	0.5	1.2
	—	3.81	4.02	4.15	4.9	5.3	4.6	2.6	3.2	3.1	7.2	6.6	6.9	0.7	1.5	1.4
VII	+	3.01	3.18	3.29	3.5	3.9	4.0	2.6	2.8	2.9	—*	5.7	5.5*	—*	0.4	0.9
	—	3.47	3.35	3.72	4.9	4.0	6.1	2.1	2.5	2.7	6.7	6.4	6.4	0.7	1.0	1.4
VIII	+	3.24	3.29	3.06*	3.7	4.4	3.8	2.6	2.4*	2.7	5.4	6.0	5.9	0.3	0.3	0.2*
	—	3.52	3.70	3.49	4.0*	5.4	5.3	2.6	2.4	2.7	5.9*	6.2	6.3	0.5	1.1	1.0
IX	+	3.33	3.02*	3.10	3.2*	4.0	3.6*	2.7	2.5	2.5	6.1	5.7	6.4	0.2	0.2*	0.3
	—	3.36	3.62	3.73	4.3	4.5	4.9	2.6	3.2	2.9	6.5	6.5	6.2	0.5	0.8	1.5
X	+	2.99*	3.27	3.46	4.6	4.3	4.9	2.5*	2.5	2.7	6.4	7.4	7.1	0.2	0.4	0.5
	—	3.37	3.32	3.48	4.8	4.4	4.7	2.8	2.8	2.6	6.3	5.4*	6.1	0.5	0.9	0.8
XI	+	3.70	3.88	3.62	4.4	4.7	5.0	2.9	2.8	3.0	6.5	6.3	6.1	0.2	0.4	0.5
	—	3.36	3.41	3.54	4.4	4.4	5.2	2.7	2.8	2.9	6.5	5.9	6.4	0.7	1.0	0.6*
XII	+	4.17	4.63	4.77	5.6	5.9	5.8	3.2	3.3	4.1	7.2	7.0	6.8	1.7	2.1	2.2
	—	3.51	3.77	3.45	4.7	4.7	4.3*	2.6	3.1	2.7	6.0	5.9	6.0*	1.2	1.3	1.4
Jahr	+	3.39	3.47	3.51	4.30	4.52	4.47	2.72	2.71	2.87	6.06	6.28	6.23	7.9	10.4	12.0
	—	3.54	3.68	3.73	4.73	4.77	5.00	2.58	2.86	2.86	6.31	6.36	6.34	9.7	13.6	14.8

barkeit halber in Tabelle I jene Werthe nebſt einigen analogen andern publizirt werden. Ein weiteres Wort der Erläuterung bedarf die Tabelle infolge ihrer Aehnlichkeit mit früheren nicht.

K.

Die Abkühlungsperioden ſind nicht allein bezüglich ihrer Intenſität, ſondern auch nach ihrer Dauer und der Art ihres Verlaufes ſehr verſchieden. Bald erreicht ſchon am zweiten Tage die Curve ihre Ausgangshöhe, bald kehrt ſie erſt nach 3-, 4-, 5- und mehrtägigem, wellenförmigem Verlaufe zu jener zurück, ſo daſs ſich vereinzelt Temperaturwellen bis zu 20tägiger Dauer vorfinden. Auch hier iſt die Länge das erſte Attribut der Welle. Und wie man in der Phyſik neben dieſer vornehmlich auf Amplitude und Form der Wellen achtet und von ihnen z. B. Stärke und Klangfarbe des Tones abhängig ſein läſst, ſo kann es nur als logiſche Conſequenz erſcheinen, jene Geſichtspunkte auch bei den Temperaturwellen zu verfolgen. Auch hier muſs die Gröſse der Amplitude mit der Stärke der Temperaturſchwankung zuſammenfallen, und in der Form des Diagramms, in dem Verhältniſs des abſteigenden zum aufſteigenden Schenkel, in dem geradlinigen oder gebrochenen Verlaufe wird ſich der Einfluſs ausprägen, welchen die Temperaturſchwankung auf das organiſche Leben ausübt. Geleitet von dieſen Erwägungen, unterſuchte der V. das 10jährige Material der Schneeberger Aufzeichnungen. Es wurden dabei nur die fürs Auge deutlich ausgeprägten Wellen berückſichtigt und zunächſt ihre Länge in Tagen (von Wellenberg zu Wellenberg zählend) beſtimmt. Etwaige bei einzelnen Hauptwellen vorkommende Nebenwellen wurden von Neuem gezählt und der ihrer Länge entſprechenden Rubrik zugetheilt. Die von jeder Welle für ihre einzelnen Stadien (Tage) nach Gröſse und Zeichen beſtimmten Grad-Abſtände vom Ausgangsniveau bildeten — in Horizontalreihen notirt — die Additionskolonnen, deren Poſtenmenge von der Zahl der in der betreffenden Jahreszeit vorgekommenen Wellen gleicher Länge abhing. Zu der anfangs in Angriff genommenen Gruppirung nach Monaten bot ein Dezennium für gröſsere Wellen zu wenig Beiſpiele. Schlieſslich wurde aus jeder Colonne das arithmetiſche Mittel gezogen und dieſe zu folgender Tabelle zuſammengeſtellt.

Siehe nebenſtehende Tabelle.

Zunächſt wird durch die Tabelle von Neuem die Thatſache erwieſen, daſs der Wärmeabfall jäher erfolgt als der ſich anſchlieſsende Aufſtieg. Das Verhältniſs der jährlichen Durchſchnittswerthe beider ſtellt ſich auf 8 : 11. Am gröſsten iſt der Quotient dieſes Verhältniſſes im Frühjahr (1.36); ihm reihen ſich an der Sommer mit 1.31, der Winter mit 1.24; im Herbſte

K. Mittelwerthe für die Gestalt ausgeprägter Temperaturwellen, beobachtet bei der Station Schneeberg in der Periode 1877—86.

Zeitabschnitt	Länge der Welle in Tagen	Zahl der Fälle	Dauer des abfteigenden Aftes in Tagen	Entfernung des Wellenthals vom Anfangspkt. in Graden.	Dauer des aufsteigenden Aftes in Tagen	Ueberschufs des Endes über den Anfang in Graden.	Sekundärwellen im Wellenthal	Zeitabschnitt	Länge der Welle in Tagen	Zahl der Fälle	Dauer des abfteigenden Aftes in Tagen	Entfernung des Wellenthals vom Anfangspkt. in Graden	Dauer des aufsteigenden Aftes in Tagen	Ueberschufs des Endes über den Anfang in Graden	Sekundärwellen im Wellenthal
Winter	3	21	1	3.0°	2	0.2°	—	Winter	9	4	4	7.4°	5	2.2°	—
Frühling	„	14	1	3.7°	2	0.2°	—	Frühling	„	6	5	6.1°	4	3.7°	—
Sommer	„	29	1	2.6°	1	0.2°	—	Sommer	„	8	5	5.0°	4	1.9°	—
Herbft	„	22	2	3.2°	1	— 0.6°	—	Herbft	„	7	3	6.0°	6	— 1.5°	1
Jahr	„	86	1	3.0°	2	— 0.1°	—	Jahr	„	25	4	5.9°	5	1.4°	—
Winter	4	20	2	4.0°	2	0.5°	—	Winter	10	6	3	8.0°	7	0.2°	1
Frühling	„	17	2	4.2°	2	0.1°	—	Frühling	„	5	3	9.2°	6	1.8°	—
Sommer	„	23	2	3.4°	2	0.2°	—	Sommer	„	1	4	7.4°	6	— 1.2°	—
Herbft	„	25	2	3.6°	2	— 0.2°	—	Herbft	„	6	3	6.2°	3	— 1.4°	1
Jahr	„	85	2	4.0°	2	0.1°	—	Jahr	„	18	3	7.3°	7	— 0.6°	—
Winter	5	12	2	2.4°	3	0.5°	—	Winter	11	2	4	6.2°	7	2.4°	—
Frühling	„	17	2	5.5°	2	— 0.4°	—	Frühling	„	5	3	8.0°	8	2.2°	—
Sommer	„	16	2	5.0°	3	— 0.4°	—	Sommer	„	2	5	5.6°	6	3.4°	2
Herbft	„	11	3	3.5°	2	0.6°	—	Herbft	„	4	7	8.0°	4	0.0°	2
Jahr	„	56	2	4.0°	3	0.3°	—	Jahr	„	13	4	6.0°	7	1.8°	—
Winter	6	12	2	4.6°	3	0.7°	—	Winter	12	2	7	9.8°	5	— 2.6°	—
Frühling	„	10	3	6.8°	3	0.4°	—	Frühling	„	7	5	6.6°	7	3.0°	—
Sommer	„	10	2	5.4°	4	0.4°	—	Sommer	„	8	2	10.4°	10	0.0°	2
Herbft	„	10	3	6.9°	3	— 0.4°	—	Herbft	„	2	3	10.0°	9	— 0.8°	2
Jahr	„	42	3	5.8°	3	0.4°	—	Jahr	„	19	4	7.4°	8	0.8°	2
Winter	7	14	4	6.7°	3	— 1.0°	—	Jahr	13	3	6	9.6°	7	1.8°	—
Frühling	„	10	3	7.8°	4	1.4°	—	Jahr	14	4	6	9.0°	8	— 1.1°	1
Sommer	„	10	4	6.6°	3	— 1.6°	—	Jahr	15	2	5	9.0°	10	0.5°	—
Herbft	„	9	4	5.0°	3	0.3°	—	Jahr	17	4	7	11.6°	10	0.4°	3
Jahr	„	43	4	6.0°	3	— 0.2°	—								
Winter	8	9	4	7.2°	4	0.7°	—								
Frühling	„	4	4	6.6°	4	0.5°	—								
Sommer	„	9	5	5.2°	3	— 0.4°	1								
Herbft	„	5	4	8.4°	3	— 0.5°	—								
Jahr	„	27	4	6.4°	4	0.2°	—								

dagegen ſtehen beide Werthe annähernd im Gleichgewicht (1.06). Auch die Länge der Welle ſcheint dieſes Verhältniſs zu beeinfluſſen. Während bei den kürzeren Wellen (bis zur 9tägigen) ſich beide Aeſte der Curve ſo ziemlich gleichmäſsig in die verfügbare Zeit theilen, nimmt mit der 10tägigen die Herrſchaft des aufſteigenden Schenkels ſo rapid zu, daſs er nicht ſelten $^3/_4$, zuweilen ſogar $^4/_5$ der ganzen Curve einnimmt. Was ferner die Gröſse der Temperaturdepreſſion — die Tiefe des Wellenthals — anbelangt, ſo ſcheint die 6tägige Welle die relativ gröſste Tiefe (6°) zu erreichen; denn 7-, 9- und 11tägige ſtehen ihr in den abſoluten Werthen gleich, und die 8-, 10- und 12tägigen übertreffen ſie höchſtens um 1°. Auf dieſe Eigenſchaft ſcheint die Jahreszeit nur von geringem Einfluſs zu ſein; denn eine diesbezügliche Rechnung ergab als mittlere Depreſſionen für den Winter 5.9°, für den Herbſt 6.0°, für Frühling und Sommer je 6.4°. Das gröſste Intereſſe weckten bei dem V. die Reſultate, welche ſich bei einem Vergleich der Wellenenden mit ihren Anfängen für die einzelnen Jahreszeiten ergaben. Hiernach erreicht die Sommerwelle genau das Ausgangsniveau. Die Winterwelle ſchieſst um 0.1°, die Frühlingswelle dagegen um 1.1° über daſſelbe hinaus, und die Herbſtwelle bleibt naturgemäſs um 0.5° unter demſelben ſtehen.

Wohl wäre noch ſo manches zwiſchen den Zeilen zu leſen, allein wegen der Kürze des unterſuchten Zeitraums könnte uns vorgeworfen werden, voreilig Schlüſſe gezogen zu haben.

Verſuchen wir nun ſchlieſslich, das Geſammtreſultat der Unterſuchung kurz zu reſumiren.

1) Das Erzgebirge, mit einem mittleren Variabilitätswerthe von $2._0°$ und einer Schwankung der Monatsbeträge von $0._5°$, ſteht bezüglich der interdiurnen Temperaturſchwankungen nur um $0._1°$ höher als Mitteleuropa und mit Uetliberg (874 m), Warſchau (107 m), Upſala und Santa Fé (2087 m) auf gleicher Stufe, nur daſs in letzterem Orte die Jahresſchwankung die doppelte Höhe erreicht.

2) Die gröſste Veränderlichkeit zeigt für das ganze Gebirge der Mai, die kleinſte der Auguſt; die ſtärkſten und meiſten Extreme haben Dezember (+) und Mai (—), die geringſten und wenigſten Auguſt—April (+) und Februar-October (—). Ueberhaupt erweiſt ſich der Frühling weit veränderlicher als der Herbſt und wird dadurch ſein ſanitärer Werth, auf den alljährlich Tauſende ihre Hoffnung ſetzen, bedeutend herabgemindert.

3) Der Verdacht groſser Veränderlichkeit, in welchem faſt allerorts der April ſteht, iſt in jeder Hinſicht hinfällig; man mag auf ſeine Mittel oder Extreme achten, mag ſeinen Verlauf an Gebirgs- oder Niederungs-, an Küſten- oder Binnenlands-

ſtationen verfolgen. Ueberall zeigt der April ein ſecundäres Minimum der Variabilität.

4) Der Einfluſs der Seehöhe, welcher durch die Gleichung 100 m = 0.03^0 ausgedrückt werden kann, iſt im Erzgebirge ein normaler und annähernd derſelbe, welchen Prof. Hann bei der Stationsgruppe „Zürich-Uetliberg-Rigi“ fand. Der Unterſchied zwiſchen Kamm und Niederung erſcheint den im Volksmunde verbreiteten Gerüchten gegenüber ſo verſchwindend, daſs man es kaum verſteht, wie überhaupt derartige abſprechende Urtheile über das Gebirgsklima entſtehen konnten. Wenn auch auf dem Kamme eine um 2 % ſtärkere Frequenz der übernormalen Intervalle zu conſtatiren iſt, ſo bewegen ſich doch die hier hauptſächlich in Betracht kommenden Extreme mit den niederländiſchen in faſt gleichen Grenzen.

5) Darf man von Schneeberg, welches ſich bei der früheren klimatologiſchen Unterſuchung als echte Mittelſtation erwieſen, auf den ganzen mittleren Abhang ſchlieſsen, ſo würde die Veränderlichkeit ſeiner Temperatur etwas gröfser ſein, als ihr nach der Höhenlage zukäme.

6) Das Maximalintervall von 15^0 wird einem für das Erzgebirge nicht zu hoch erſcheinen, wenn man bedenkt, daſs es Orte wie Kairo, Smyrna, Athen, Liſſabon, Mailand bis zu einem ſolchen von 10^0 und die ſibiriſchen Orte ſogar bis 26^0 gebracht haben. Leider liegt noch für kein einziges deutſches Mittelgebirge eine analoge Unterſuchung vor, um die Reſultate vergleichen zu können, was kaum zu Ungunſten des Erzgebirges ausfallen dürfte.

7) Unter den Intervallen von $0—4^0$ giebt es mehr poſitive als negative, unter denen über 4^0 dagegen mehr negative als poſitive. Im Allgemeinen iſt die Zahl der Erkaltungen geringer, die Intenſität derſelben aber ſtärker als diejenige der Erwärmungen. Auch fällt die Wärmecurve bei den verſchiedenſten Längen ſtets ſchneller, als ſie hierauf ſteigt.

8) Es erſcheint für das Erzgebirge normal, wenn die Temperatur aller $2^1/_2—3$ Tage umſchlägt. Die Wärmeperioden ſind um ein Geringes länger als die Abkühlungsperioden, und es tritt alljährlich 140 bis 150 mal Zeichenwechſel ein. Ganze Dekaden mit conſtanter Temperaturtendenz ſind eine Seltenheit, zumal wenn ſich zwei benachbarte zu einer 20tägigen Temperaturwelle vereinigen.

9) Wie wir die frühere klimatologiſche Unterſuchung über das Erzgebirge mit einer günſtigen Bilanz für daſſelbe abſchlieſsen konnten, ſo auch die gegenwärtige. Auch in Bezug auf den hygieniſch wichtigen Factor der Temperaturveränderlichkeit iſt unſer heimiſches Bergland beſſer als ſein Ruf. Und wenn V. bedenkt, daſs er noch in den kaum verfloſſenen Sommerferien

Gelegenheit hatte, in dem Lesebuche (Auflage 1887) eines Berliner Schulkindes einen Artikel über das Erzgebirge zu finden, welcher von Uebertreibungen und Entstellungen der Thatsachen so angefüllt war, dass man 25 % des ganzen Machwerks als völlig auf Unwahrheit beruhend hätte streichen müssen, so kann nicht häufig genug hervorgehoben werden, dass das Erzgebirge bezüglich seines Klimas eine ganz normale Stellung unter den deutschen Mittelgebirgen einnimmt.

Schneeberg, im Oktober 1887.

Die historische Entwickelung

des

Begriffs der Schneegrenze

von Bouguer bis auf A. v. Humboldt,

1736—1820

von

Dr. Friedrich Klengel aus Leipzig.

Inhaltsübersicht.

Seite

Einleitung. Die heutige Auffaſſung von dem Begriff der Schneegrenze . . . . . 109—113

Vorgeſchichte. Die Anſichten über den ewigen Schnee bis zum Jahre 1736 . . . . . 114—118

I. Abſchnitt. Die hiſtoriſche Entwickelung des Begriffs der Schneegrenze von Bouguer bis auf de Saussure, 1736—1780 . . . . 119—136

II. Abſchnitt. Die hiſtoriſche Entwickelung des Begriffs der Schneegrenze von de Saussure bis auf A. v Humboldt, 1780—1820 . 137—163

III. Abſchnitt. Die Anſichten A. v. Humboldt's über die Schneegrenze vom Jahre 1820 . . . . . 164—177

Schluſs: Die orographiſche Schneegrenze und ihre Bedeutung in den Polargebieten . . . . . 178—190

Einleitung.

Wenn wir die bedeutenden allgemeinen Fortſchritte auf dem Gebiet der kosmiſchen Phyſik, welche als ein Hauptzweig der allgemeinen Erdkunde die Geſetze der Experimentalphyſik in ihrer Anwendung auf den Kosmos betrachtet, ſeit dem Beginne unſeres Jahrhunderts überblicken, wenn wir der ſorgfältigen Pflege gedenken, deren ſich dieſe Wiſſenſchaft heutzutage erfreut, ſo muſs uns gewiſs die Wahrnehmung befremden, daſs gleichwohl die Entwickelung eines der wichtigſten geophyſiſchen Begriffe, des Problems der Schneegrenze, in der Gegenwart ſo wenig gefördert worden iſt, daſs wir eher von einem Rückſchritt als von einem Fortſchritt reden können. Dieſe Thatſache erſcheint uns um ſo auffallender, als das wiſſenſchaftliche Fundament, auf dem ſich die erſten Gedanken über die Schneegrenze aufbauten, ſowie ferner die eingehende Unterſuchung, die das Phaenomen 1820 durch A. v. Humboldt erfuhr, unſerem Begriff eine ſtetige Fortbildung für die Zukunft zuzuſichern ſchienen. Gleichwohl haben die heutigen Anſichten über die Schneegrenze keineswegs ſich über das Niveau der Humboldt'ſchen Anſchauungen zu erheben vermocht, ſie ſind im Gegentheil noch ſo unklar und ſchwankend, daſs wir einem wiſſenſchaftlichen Bedürfniſs zu entſprechen glauben, wenn wir die geſchichtliche Entwickelung des Begriffs ſeit ſeinem erſten Auftauchen in der phyſikaliſchen Geographie einer ſorgfältigen Betrachtung unterziehen.

Die Aufgabe unſerer Einleitung wird nun darin beſtehen, den gegenwärtigen allgemeinen Standpunkt unſerer Frage kurz zu charakteriſiren und zu kritiſiren.

Was verſteht man heutzutage unter Schneegrenze?

Halten wir uns zunächſt an die Definition.

Julius Hann[1]) iſt der Anſicht, daſs wir als Schneegrenze „die untere Grenze der perennirenden Schneedecke des Hochgebirges oder die durchſchnittliche äuſserſte Seehöhe, bis zu

[1]) J. Hann: Handbuch der Klimatologie. Stuttgart 1883, S. 190.

welcher im Sommer die zuſammenhängende Schneedecke im Gebirge zurückweiche", zu betrachten haben, während Sonklar[1]) dieſe Linie in derjenigen Höhe ſucht, „oberhalb deren der im Winter gefallene Schnee von der Wärme des darauffolgenden Sommers ſowie von der Verdunſtung nicht mehr völlig aufgezehrt werden könne, oberhalb deren daher der Boden jahraus jahrein ganz oder theilweiſe mit Schnee bedeckt ſein werde." Albert Heim[2]) ſagt: „Die Schneegrenze iſt die untere Grenze der dauernden Schneebedeckung in den Gebirgen. Wir können ſie auch kennzeichnen als die durchſchnittliche äußerſte Meereshöhe, bis zu welcher im Sommer die zuſammenhängende Schneedecke zurückweicht." Und Siegmund Günther[3]) äußert ſich neuerdings dahin, „daſs oberhalb der Schneelinie mehr Schnee falle als weggethaut werde, während unterhalb derſelben der Schneefall nicht mehr die gleiche Energie beſitze."

Alle dieſe Definitionen denen wir noch eine groſse Zahl ähnlich lautender anreihen könnten, ſchwanken ihrem Inhalte nach um die eine Faſſung Humboldt's[4]) herum: „Nous désignons sous le nom de limite inférieure des neiges la courbe qui passe par la plus grande hauteur à laquelle les neiges se conservent pendant le cours d'une année." Doch bleibt dieſelbe inſofern die weiteſte, als ſie nur die Dauer des Schnees als maſsgebend für den Begriff der Schneegrenze hinſtellt, während die oben angeführten Erklärungen mehr oder weniger ausdrücklich ſich auf die zuſammenhängende Schneebedeckung im Gebirge bezogen. Zwiſchen dauerndem Schnee und zuſammenhängender Schneedecke beſteht aber ein groſser Unterſchied, zunächſt inſofern, als Schnee in Form einzelner, geſchützter Firnflecken ſich bis 2000 m unterhalb der zuſammenhängenden Schneedecke dauernd erhalten kann. Außer dieſem Gegenſatz, der ſich rein äußerlich auf die räumliche Ausdehnung des ſchneeüberlagerten Gebietes bezieht, macht ſich noch ein weit tiefer greifender, genetiſcher geltend. Denn die zuſammenhängende Schneedecke im Gebirge iſt der Hauptſache nach durch klimatiſche Faktoren bedingt, während jene vereinzelten Vorkommniſſe von Schnee, tief unterhalb derſelben, ihre Erhaltung lediglich dem Schutz der Bodenform danken. Die heutige allgemeine Auffaſſung der Schneegrenze iſt alſo eine einſeitig klimatiſche und vernachläſſigt mehr oder weniger abſichtlich die wichtige orographiſche Seite derſelben.

Die Inconſequenz, mit der man bei der Ausſchließung der orographiſch geſchützten Firnflecken aus den Betrachtungen

[1]) C. Sonklar: Allgemeine Orographie. Wien 1873, S. 107.
[2]) A. Heim: Handbuch der Gletscherkunde. Stuttgart 1885, S. 10.
[3]) S. Günther: Lehrbuch der Geophysik, Stuttgart 1885, Bd. II, S. 533.
[4]) Annales de Chimie et de Physique. 1820, T. 14. S. 25.

über die Schneegrenze verfuhr, dürfte wohl als der Hauptgrund für die Unklarheit dieſes Begriffs angeſehen werden. Enthalten doch auch die neueſten vergleichenden Tabellen der Schneegrenzen von Heim, Supan und Günther völlig ungleichwerthige Thatſachen, ohne Unterſchied nebeneinandergeſtellt. Aus dem Umſtande, daſs in keiner dieſer Tabellen die Karpathen oder der Aetna, in allen aber die nördlichen Kalkalpen fehlen, geht hervor, daſs man ſich an ſchneearmen Gebirgen, um nur überhaupt theoretiſch die Schneelinie darſtellen zu können, mit vereinzelten Firnanſammlungen begnügte, während man dieſelben in ſchneereichen Gebirgen, die eine zuſammenhängende Schneedecke aufzuweiſen haben, wie in den Alpen einfach ignorirte. Und doch hatten ſchon in den erſten Decennien unſeres Jahrhunderts Wahlenberg und Pollini [1]) die Bedeutung dieſer Firnflecken in den Alpen für die Frage der Schneegrenze erkannt und ihre untere Grenze feſtzuſtellen geſucht.

Auch der Libanon, dem wir ebenfalls in zahlreichen Aufzählungen der Schneegrenzen begegnen, trägt, nach Diener's jüngſten Beobachtungen, ebenſo wenig wie der Aetna oder die Tatra eine zuſammenhängende Schneedecke im Sinne der Alpen, ſondern nur einzelne, wenn auch gröſsere Firnlager, wie z. B. auf dem Plateau des Arz Libnân in 3000—3050 m Höhe.[2])

Wir erkennen alſo ſchon aus dieſen wenigen Beiſpielen den Widerſpruch zwiſchen Umſchreibung und Auffaſſung des Begriffs der Schneegrenze. Entweder muſs die Definition zu Gunſten der Auffaſſung oder die Auffaſſung zu Gunſten der Definition abgeändert werden. Wir können uns aus ſicheren Gründen nur für die erſte Möglichkeit entſcheiden.

Denn in dem Worte Schneegrenze liegt doch durchaus kein Hinweis, daſs mit dem Begriff des dauernden Schnees, den wir ja unbedingt vorausſetzen müſſen, auch der einer zuſammenhängenden Schneedecke zu verbinden ſei. Eine ſo zuſammenhängende Schneedecke, wie ſie die meiſten Definitionen verlangen, exiſtirt in der Natur, von den Polargebieten und einzelnen Erhebungen von beträchtlicher vertikaler und horizontaler Ausdehnung (Skandinaviſche Gebirge) abgeſehen, überhaupt nicht, ſie wird vielmehr häufig durchbrochen von ſchroff aufragenden Felsklippen, auf denen der Schnee infolge der Steilheit der Gehänge nicht haften kann. Iſt alſo die Bezeichnung „zuſammenhängende Schneedecke“ von vornherein zurückzuweiſen, ſo können für den Begriff der Schneegrenze in der Natur nur ſchneebedeckte Gebiete von gröſserem oder kleinerem Umfang in Frage kommen. Zu weit geht indes Payer [3]), wenn er das

[1]) Diener: Libanon. Wien 1886. S. 187.
[2]) Diener, a. o. O. S. 195 f.
[3]) Payer: Die centralen Ortleralpen. Pet. Mitth. Erg. Hft. 31. 1872, S. 4.

Vorhandenſein einer Schneegrenze, ſowohl im Hochgebirge wie in den Polarländern, überhaupt vollſtändig in Abrede ſtellt. „Thatſächlich geht der Schnee," ſo lautet ſein Urtheil, „in allen Thalanfängen wie auf jeder Berglehne, im Sommer weg und erhält ſich blos auf den höher gelegenen Gletſchergebieten, woſelbſt die durch die Eismaſſen erzeugte tiefere Temperatur ſein Verbleiben ermöglicht. Wir haben es daher im Gebirge blos mit einer Firnlinie zu thun, welcher wir auch in allen Büchern über die Alpen begegnen. Dieſe Linie iſt aber nicht identiſch mit der ſogenannten Schneegrenze vieler geographiſcher Lehrbücher, nach welchen das Gebirge oberhalb einer gewiſſen etwas variablen Höhencurve Sommer und Winter hindurch ſchneeüberlagert ſein ſoll; eine ſolche Schneegrenze exiſtirt nicht, die wirkliche Schneegrenze iſt die Firnlinie des Gletſchereiſes." Erſcheint nun Payer's Behauptung, in ſo weitem Umfange gefaſst, auch offenbar als eine Uebertreibung, da wir ja derſelben zufolge gletſcherarme Gebirge wie die Anden Süd-Amerikas mit ihrer ſcharfen Schneegrenze faſt unberückſichtigt laſſen müſsten, ſo iſt ſie doch geeignet, auf die hervorragenden Schwierigkeiten, die ſich bei der Beobachtung dieſes Phaenomens in der Natur darbieten, hinzuweiſen. Die Schneegrenze iſt in Wirklichkeit keineswegs eine gerade Linie, wie wir aus der Theorie von dem Begriff zu erwarten geneigt ſind. Sie iſt vielmehr durch ſo zahlreiche Faktoren, allgemeiner wie lokaler, klimatiſcher wie orographiſcher Natur bedingt, daſs ihre Höhe weder aus gröſserer Ferne, wie Sonklar glaubte, annähernd abgeſchätzt, noch auch durch eine aus wenigen Meſſungen gewonnene runde Zahl angegeben werden kann. Der complicirte Charakter unſeres Phaenomens, die Mannigfaltigkeit der Formen und Bedingungen, unter denen der Schnee in der Natur dauernd auftritt, erfordert die ſorgfältigſte Beobachtung aller einzelnen Fälle und geſtaltet daher die Beſtimmung der Schneegrenze zu einer der ſchwierigſten Aufgaben der physikaliſchen Geographie. Auſserdem würde die Payer'ſche Bezeichnung „Firngrenze oder Firnlinie", ganz allgemein für unſeren Begriff angewandt, den Verhältniſſen im Hochgebirge weit mehr Rechnung tragen als das Wort „Schneegrenze". Denn ſeitdem wir wiſſen, daſs die dauernde Bedeckung des Hochgebirges nicht von Schnee, ſondern von einer körnigen Modifikation deſſelben, dem Firn, gebildet wird, dürfen wir, ſtreng genommen, auch nur noch von einer Firngrenze reden. Der Sprachgebrauch hat ſich indeſs noch nicht zu Gunſten der „Firngrenze" entſchieden und wir behalten daher, in Rückſicht auf den hiſtoriſchen Charakter unſerer Darſtellung, den althergebrachten Ausdruck auch fernerhin noch bei.

Verſuchen wir nun zum Schluſs dieſer einführenden Betrachtungen durch eine neue Definition die Schwankungen zu

beſeitigen, denen der Begriff der Schneegrenze heutzutage unterworfen iſt, ſo müſſen wir uns auf Ratzels Standpunkt ſtellen und mit ihm ſagen: „Die Firn-(Schnee)grenze iſt eine Linie, welche die unteren Ränder der dauernden Firnfelder und Firnflecken eines Berges oder einer Gebirgsgruppe verbindet.“ [1])

Wir müſſen dieſe Definition als die weiteſte Faſſung des Begriffs der Schneegrenze anſehen, denn ſie umſchlieſst:

1. Den Begriff der klimatiſchen Firn-(Schnee)grenze, als der unteren Grenze der weit ausgedehnten, ſog. zuſammenhängenden Schneedecke, deren Bedingungen der Hauptſache nach in den klimatiſchen Verhältniſſen beruhen.

2. Den Begriff der orographiſchen Firn-(Schnee)grenze, als der unteren Grenze der vereinzelt oder in gröſserer Zahl auftretenden Firnflecken, die ihre dauernde Erhaltung weſentlich orographiſcher Begünſtigung zu danken haben.

Der Begriff der Schneegrenze iſt alſo, um es noch einmal zu wiederholen, kein einfacher, ſondern ein mehrfach zuſammengeſetzter und zwar nicht nur äuſserlich, in Hinſicht auf den verſchiedenen Umfang der ſchneeüberlagerten Gebiete, ſondern auch genetiſch, im Hinblick auf die Verſchiedenheit der Faktoren, die für das Phaenomen des dauernden Schnees in Betracht kommen.

Nachdem wir verſucht haben, dem Begriff der Schneegrenze eine feſte Form zu geben, können wir an unſere Aufgabe, die Darſtellung ſeiner Entwickelung bis zum Jahre 1820 herantreten. Wir gliedern unſeren geſchichtlichen Stoff in 3 gröſsere Abſchnitte und betrachten

in dem 1. Abſchnitt die Entwickelung des Begriffs der Schneegrenze von Bouguer bis auf de Sauſſure, von 1736—1780,

in dem 2. Abſchnitt die Entwickelung des Begriffs der Schneegrenze von de Sauſſure bis auf A. von Humboldt von 1780—1820,

in dem 3. Abſchnitt die Anſichten v. Humboldt's über die Schneegrenze im Jahre 1820.

Es erſchien uns auſserdem nothwendig, in einer kurzen Vorgeſchichte die Anſichten und Beobachtungen über das Phaenomen des ewigen Schnees bis 1736 zuſammenzuſtellen und ferner, da wir uns in dem gegebenen Zeitraum faſt ausſchlieſslich nur mit der klimatiſchen Schneegrenze zu beſchäftigen haben, am Schluſs unſerer Arbeit die Bedeutung der orographiſchen Schneegrenze durch einen Blick auf die Polargebiete hervorzuheben.

[1]) F. Ratzel: Zur Kritik der ſogenannten Schneegrenze. Leopoldina 1886. Sep. Abdr. S. 8.

Vorgeschichte.

Die Ansichten über den ewigen Schnee bis zum Jahre 1786.

Wenn die Dauer des Schnees als maſsgebend für alle Unterſuchungen über die Schneegrenze hingeſtellt werden muſs, wenn der ewige[1]) Schnee den Kernpunkt des Begriffs der Schneegrenze bildet, ſo iſt ein hiſtoriſcher Rückblick auf die Beobachtungen über den ewigen Schnee die nothwendige Grundlage einer geſchichtlichen Entwickelung des Begriffs der Schneegrenze.

Daſs die Gipfel eines Hochgebirges dauernd ſchneebedeckt ſind, wuſste man bereits im Alterthum. So erwähnt Polybius (2. Jahrh. a. C.) in ſeiner Schilderung des 2. puniſchen Krieges die mit bleibendem Schnee bedeckten Alpen, die er ſelbſt bereiſt hatte, um den Uebergang Hannibals mit Ortskenntniſſen darſtellen zu können. Auch weist er darauf hin, daſs die Alpen an Höhe die griechiſchen und thrakiſchen Gebirge weit übertreffen, denn die Beſteigung der letzteren erforderte nur einen Tag, die der letzteren hingegen mindeſtens 5 Tage.[2])

Strabo, der weitgereiſte Geograph des Alterthums, hatte bereits die wichtige Beobachtung gemacht, daſs der dauernde Schnee auf den Gebirgen nicht nur durch die Höhe derſelben, ſondern auch durch das Klima, das ſeinerſeits von der geographiſchen Breite abhänge, bedingt ſei und ferner, daſs der Schnee auf der einen Seite eines Berges tiefer herabreiche als auf der anderen, was er an den armeniſchen Bergen, dem Quellgebiet des Euphrat und Tigris wahrgenommen hatte. Er ſagt darüber lib. XVI: „ἡ δὲ χιὼν οὐ τοῖς ὄρεσι κρίνεται μόνον, ἀλλὰ καὶ τοῖς κλίμασι· τό τε αὐτὸ ὄρος τὰ βόρεια μέρη νίφεται μᾶλλον ἢ τὰ νότια καὶ τὴν χιόνα συμμένουσαν ἔχει μᾶλλον ἐκεῖνα ἢ ταῦτα.“[3])

[1]) Anmerkung: Die Bezeichnung „ewiger Schnee“ iſt mit Vorſicht zu gebrauchen. Wir müſſen immer der Thatſache eingedenk ſein, daſs es nicht ein und derſelbe Schnee iſt, den wir ewig nennen, ſondern daſs wir mit ewigem Schnee den dauernden Zuſtand des Beſchneitſeins meinen.

[2]) cf. Studer: Geſchichte der phyſiſchen Geographie der Schweiz. Bern und Zürich 1863, S. 9.

[3]) Strabon. rer. geogr. lib. XVI, 1, 13 C. 742.

Auch die Schnee- und Eisverhältniſſe der Alpen ſind ihm bekannt. Haben wir doch von ihm die erſten Nachrichten über die Gletſcher derſelben und die gefahrbringenden Lawinen [1]) (κατολισθαίνουσαι πλάκες τῶν κρυστάλλων). Das Gletſchereis bildet ſich nach ſeiner Anſicht durch Umwandelung von Schnee. Daſs man das Vorhandenſein dauernden Schnees auch in der Nähe des Aequators auf ſehr hohen Gebirgen annahm, geht daraus hervor, daſs Ptolemaeus ſeine Nilquellſeen ſich durch Schmelzwäſſer gefüllt dachte.[2]) Die Aufmerkſamkeit, die man den ſchnee- und eisſtarrenden Alpen zuwandte, offenbart ſich auch in poetiſchem Gewande, wie z. B. in den auſserordentlich häufig im Mittelalter citirten Verſen des Silius Italicus[3]) (1. Jahrh. p. C.):

„Cuncta gelu canaque aeternum grandine tecta
Atque aevi glaciem cohibent, riget ardua montis
Aetherei facies surgentique obvia Phoebo
Duratas nescit flammis mollire pruinas."

Die klimatiſchen Gründe der dauernden Erhaltung des Schnees in bedeutender Höhe wurden am ſchärfſten für damalige Zeit von Seneca erfaſst und dargelegt. Sein Werk, „Quaeſtionum naturalium libri septem", das einzige, welches über die Physik der Römer uns überliefert worden iſt, enthält eine Erklärung der Wärmeabnahme mit wachſender Höhe, die ſich weit über das Wiſſen der damaligen Zeit erhob.[4]) Schnee und Eis erhalten ſich nach Seneca auf dem Gipfel eines Berges, weil daſelbſt die Luft kälter iſt als gleichzeitig in tieferen Regionen, am Fuſse deſſelben. Dieſe Erſcheinung begründet er folgendermaſsen: Die Dichtigkeit der Luft nimmt ab mit ſteigender Erhebung über dem Erdboden. Die Luft iſt alſo in höheren Lagen dünner und reiner (ſincerior et purior). Die Sonnenſtrahlen finden daher geringeren Widerſtand als in der tieferen, dickeren Luft, und gehen faſt ohne Wärme abzugeben, durch eine Schicht dünner Luft hindurch. „Itaque ſolem non retinet (sc. aer), sed velut per inane transmittit, ideo minus calefit."[5]) Eine gründliche Widerlegung erfährt ferner die irrige Anſicht, daſs man auf dem Gipfel eines Berges, weil in gröſserer Nähe der Sonne auch mehr Wärme empfinden müſſe als in der Tiefe. Die Berge können im Vergleich zur Gröſse der Erdkugel nur als äuſserſt geringfügige Erhebungen aufgefaſst werden. Bei der ungeheuren Entfernung der Sonne von der Erde vollends fällt ihre Höhe ganz auſser Betracht. Die Thatſache, daſs unſere

[1]) A. o. O. lib. IV, 6, 6 C. 204.
[2]) Ptolem. Geogr. lib. IV, cap. 8, S. 307. ed. Wilberg.
[3]) Sil. It. Punica. lib. III, v. 479.
[4]) Sencea: Quaeſt. nat. lib. IV.
[5]) A. o. O. C. 10.

heutigen Anſchauungen auf dieſem Gebiete in den Grundzügen mit denen Senecas übereinſtimmen, beweiſt wohl am ſchlagendſten, welche Bedeutung man dem groſsen Philoſophen auch in phyſikaliſchen Fragen zuerkennen muſs.

Die nächſtfolgenden, wichtigen Aufzeichnungen über den ewigen Schnee führen uns über einen weiten Zeitraum hinweg nach dem Ausgang des Mittelalters.

Der von Humboldt mehrfach erwähnte Peter Martyr d'Anghiera, ein Theilnehmer an der Expedition des Rodrigo Colmenares (im Jahre 1510), ſagt in ſeinem Werk „De rebus oceanicis": „Der Fluſs Gaira kommt von einem Berge (in der Sierra Nevada de Santa Marta) herab, der nach Ausſage der Reiſegefährten des Colmenares höher iſt als alle bisher entdeckten Berge. Er muſs es ohne Zweifel ſein, wenn er in einer Zone, die von der Aequinoctiallinie höchſtens 10 Grad abſteht, den Schnee dauernd behält."[1]) Wir erſehen aus dieſen Worten deutlich, daſs ſchon Anghiera, über 2 Jahrhunderte früher als Bouguer, eine Vorſtellung von dem Geſetz hatte, welchem der dauernde Schnee in ſeiner geographiſchen Verbreitung im allgemeinen unterworfen iſt.

Als einen wichtigen Fortſchritt in unſeren hiſtoriſchen Betrachtungen müſſen wir wohl unſtreitig das Auftreten des Wortes „Firn" bezeichnen, dem wir nach Studer zuerſt bei Simler in dem Werk „Valleſiae et Alpium descriptio" und zwar in dem Anhang dazu „De Alpibus" (1574) begegnen.[2]) Das Wort „Firn" war urſprünglich Adjektiv und wurde im Sinne von „vorjährig" gebraucht. So nannte man alten oder doch zum mindeſten ein Jahr alten Wein „firnen" oder „ferndigen Wyn."[3]) Ganz analog bezeichnet man alten Schnee, der wenigſtens ein Jahr ſich erhalten hatte, mit dem Subſtantiv „Firn".

Man hatte alſo ſchon damals das Bedürfniſs empfunden, den vorjährigen Schnee, der ſich durch ſein Ausſehen als ſolcher zu erkennen gab, von dem friſch gefallenen durch eine ſpecielle Benennung zu unterſcheiden.

Der neue Ausdruck iſt nun nicht nur für die Terminologie von Bedeutung, er zeugt auch zugleich von einem Fortſchritt in der Beobachtung. Denn das erſte Auftreten des Wortes „Firn" deutet darauf hin, daſs man den phyſikaliſchen Eigenſchaften des Schnees eine gröſsere Aufmerkſamkeit ſchenkte als

[1]) Humboldt: Kosmos I, S. 355.
Der lat. Wortlaut der angeführten Stelle findet ſich in Humboldt: Central-Aſien Bd. II, S. 153 Anm.

[2]) Studer, a. o. O. S. 115.

[3]) In dieſem Sinne iſt das Beiwort „firn" auch in die Sprache Goethes übergegangen.

bisher, dafs man im beſonderen ſeine Fähigkeit, ſich im Laufe der Zeit zu verwandeln, kennen zu lernen ſuchte.

Der Schwierigkeit dieſes Studiums entſprechend, müſſen wir in damaliger Zeit noch groſsen Irrthümern begegnen. So waren namentlich die Begriffe von Firn und Gletſcher anfänglich noch ſehr verworren.

Simler unterſcheidet zwar ausdrücklich den „alten, verlägenen" Schnee vom Gletſchereis: „Est autem nix haec dura quidem et aliqua ex parte congelata, sed nondum nivis naturam exuit; quae vero soluta et congelata neque iam nix est, sed glacies, ea „glettscher" a nostris vocatur, nomine forte a glacie deducto; veruntamen non ab omnibus hoc discrimen observatur."[1] Andere aber wie Wagner[2] und ſelbſt der erfahrene Scheuchzer[3] brauchen Firn und Gletſcher ganz im gleichen Sinn für „verhärtetes Eis" (glacies inveteratae, glace obdurcie). Dieſe Unklarheit der Vorſtellungen herrſchte bis weit in das 18. Jahrhundert hinein, um erſt durch de Sauſſure's auf dieſem Gebiete bahnbrechende Beobachtungen völlig geklärt zu werden.

Sehr verbreitet war auch eine andere irrige Anſicht, die ebenfalls noch im 18. Jahrhundert ihre Vertreter fand und auf Plinius[4] zurückzuführen iſt, nämlich, dafs der Bergkryſtall, (damals nur Kryſtall genannt) Gletſchereis ſei, das unter Einwirkung einer intenſiven Kälte ſich im Laufe der Zeit zu einer unauflöslichen Subſtanz erhärtet und verdichtet habe. Der Bergkryſtall würde demnach im Sinne eines Simler oder Plantin[5] das Extrem der Umwandelungsfähigkeit des Schnees bezeichnen. Indeſs fand dieſe Anſchauung auch zahlreiche Gegner. Schon Scheuchzer erkannte auf ſeinen Alpenreiſen im Anfang des 18. Jahrhunderts die Unmöglichkeit einer ſo wunderbaren Metamorphoſe von Gletſchereis in eine Mineralſubſtanz.

Für die Erhaltung des Schnees auf den Berggipfeln lernen wir bei Simler 2 Faktoren kennen:

1) Die Wärmeabnahme mit wachſender Höhe, die er mit Senecas Worten erklärt.

2) Die Anhäufung von Schnee auch im Sommer.

In höheren Regionen, ſagt er, fallen die Niederſchläge das ganze Jahr hindurch, alſo auch im Sommer, zumeiſt in Form von Schnee, während es im Thale gleichzeitig regnen kann. Die Sommerwärme löſt nun zwar einen Theil des Schnees auf, doch iſt die häufig erneute Zufuhr friſchen Schnees bedeutend

---

1) Simler: De Alpibus S. 193.

2) Wagner: Historia naturalis Helvetiae curiosa. 1680, S. 24.

3) Scheuchzer: Ὀρεσιφοίτης Helveticus sive itinera per Helvetiae regiones alpinas facta annis 1702—1711. Lugduni Batavorum 1723. It. IV. S. 284.

4) cf. Studer, a. o. O. S. 31.

5) Plantin: Helvetia antiqua et nova. 1656. S. 40.

genug, um die dauernde Erhaltung von Schneemengen zu ſichern. „Cum enim etiam media aestate in summis montibus nives cadant, quando pluit in vallibus, contingit plerumque novas nives accumulari veteribus priusquam illae consumantur.“[1]) Simler war wohl der erſte, der auf die Bedeutung des atmoſphäriſchen Niederſchlags für die dauernde Erhaltung des Schnees hinwies. Seine Anſichten treten uns in der folgenden Zeit bei Alpenforſchern vielfach entgegen und ſind namentlich von Scheuchzer faſt unverändert aufgenommen worden. Neu ſind bei Scheuchzer die Beobachtungen über die Bewegung des Gletſchers.[2]) Der Verſuch, die Bewegung des Gletſchers durch Gefrieren des Waſſers in den Spalten ſowie durch Elaſticität der in Bläschen eingeſchloſſenen Luft, bei vermindertem äuſseren Luftdruck, zu erklären, gehört zwar nicht unmittelbar in den Rahmen unſerer Erörterungen hinein. doch erſehen wir ſchon daraus, daſs er groſsartigen Naturerſcheinungen eine tiefere Betrachtung zu Theil werden lieſs als ſeine Zeitgenoſſen. „Mit Jacob Scheuchzer,“ ſagt Studer, „beginnt eine ernſtere, phyſiſche Erforſchung der Schweiz.“ Wir ſchlieſsen mit dem Beginn dieſer neuen Entwickelungsperiode unſere Betrachtungen über den ewigen Schnee ab.

Der kurze hiſtoriſche Ueberblick zeigte uns, daſs ſchon das Studium der alten griechiſchen und römiſchen Schriftſteller, obwohl wir gerade auf phyſikaliſch-geographiſchem Gebiete nur geringe Erfolge erwarten durften, doch wichtige Anregungen für die naturwiſſenſchaftliche Forſchung bot. Schon die Angaben eines Strabo allein hätten, wenn ſie mehr beachtet worden wären, unmittelbar auf den Begriff der Schneegrenze hinführen müſſen. Im Vergleich hierzu ſind die Fortſchritte, die wir im Mittelalter und in der neueren Zeit bis zum 18. Jahrhundert zu verzeichnen hatten, auſserordentlich gering. Die Naturſchilderung der vergangenen Jahrhunderte, die ſich mit der oberflächlichen Wiedergabe des Wahrgenommenen begnügte, war wohl auch wenig geeignet, zu einer Erweiterung der Kenntniſſe über die Phyſik des Hochgebirges und der phyſikaliſchen Geographie überhaupt beizutragen. Und wir können von einer exakteren, zielbewuſsten Naturbetrachtung, von einem Fortſchritt in der phyſikaliſchen Geographie erſt zu Anfang des 18. Jahrhunderts reden, als der Einfluſs der wichtigen Entdeckungen des 17. Jahrhunderts in der Phyſik, insbeſondere der epochemachenden Unterſuchungen eines Kepler, Torricelli, Pascal und Mariotte über die Eigenſchaften der Atmoſphäre, ſich mehr und mehr bemerkbar machte und einer auf genauen Meſſungen baſirenden Erforſchung des Hochgebirges den Weg bahnte.

[1]) Simler, a. o. O. S. 193.
[2]) Scheuchzer: Itinera alpina. S. 284.

I. Abschnitt.

Die Entwickelung des Begriffs der Schneegrenze von Bouguer bis auf de Saussure, 1736—1780.

Die erſten, für die begriffliche Entwickelung der Schneegrenze grundlegenden Unterſuchungen wurden in den Jahren 1736—1744 von Bouguer in den Anden Ecuadors angeſtellt. Ihm gebührt das Verdienſt, den Begriff der Schneegrenze in die Wiſſenſchaft eingeführt zu haben. Seine denkwürdige Expedition nach Peru, die er 1736 im Auftrag der franzöſiſchen Regierung mit den Gelehrten der Pariſer Academie La Condamine und Godin und den ſpaniſchen Offizieren Don Antonio d'Ulloa und Don Jorge Juan unternahm, hatte das Ziel, die Geſtalt der Erde durch eine Gradmeſſung unter dem Aequator feſtzuſtellen. Bei der Ausführung dieſes Auftrags wurde Bouguer auf die ſcharf ausgeſprochene Schneegrenze in den Anden aufmerkſam, ſuchte ihre Höhe feſtzuſetzen und knüpfte an dieſe Beſtimmungen wichtige Betrachtungen über das Weſen der Schneegrenze ſowie über die Geſetze, denen ihr Verlauf unterworfen iſt, an. Die erſten Reſultate dieſer Beobachtungen ſind in den „Mémoires de l'Académie Royale“ vom Jahre 1744 mitgetheilt. Wir folgen jedoch in unſerer Entwickelung der bedeutend ausführlicheren Darſtellung Bouguers in „La Figure de la Terre“, Paris 1749, deren Einleitung eine Schilderung ſeiner Reiſe nach Peru enthält.

Bevor wir uns aber zu Bouguers Anſchauungen wenden, müſſen wir die Löſung einer Frage verſuchen, die ſich uns ſofort aufdrängt, wenn wir den Ort in's Auge faſſen, an dem der Begriff der Schneegrenze entſtand. Wie iſt es zu erklären, daſs die erſten bedeutungsvollen Aufzeichnungen über die Schneegrenze auf fremdem Boden, an den Cordilleren des aequatorialen Süd-Amerika und nicht an unſeren Alpen gemacht worden ſind?

Dieſe Frage ſcheint uns um ſo mehr berechtigt, als die Schneeberge der Alpen, wie wir ſahen, ſchon in den verfloſſenen Jahrhunderten den Gegenſtand zahlreicher Darſtellungen bil-

deten. Und doch hätte ſich für die erſten Unterſuchungen des Problems der Schneegrenze wohl kaum ein Gebirge weniger geeignet als gerade die Alpen. Treten doch alle Erſcheinungen, die bei dem Studium des ewigen Schnees und ſeiner unteren Grenze zu beobachten ſind, hier ungleich complicirter auf als an den Cordilleren des tropiſchen Süd-Amerika. Ja wir glauben ſogar in der Behauptung nicht zu weit zu gehen, daſs die Cordilleren Ecuadors, wenn wir alle Hochgebirge der Welt nach der Schwierigkeit, ihre Schneeverhältniſſe zu erforſchen, in eine aufſteigende Reihe zu ordnen hätten, das Anfangsglied, die Alpen das Endglied dieſer Reihe bilden würden. Die Gründe hierfür beruhen ſowohl in der Verſchiedenheit der geographiſchen Lage beider Gebirge und den hierdurch bedingten abweichenden klimatiſchen Verhältniſſen als auch in der Verſchiedenheit der Gebirgsformen.

Unter dem Aequator ſind die Schwankungen der Jahrestemperatur äuſserſt gering und überſteigen kaum 3° C.[1]) So haben Quito (0°14′ S. B.) nur 1,1° C., der Antiſana in 4060 m Höhe 3,2° C. Jahresſchwankungen aufzuweiſen. Der Unterſchied der Jahreszeiten, des Winters und des Sommers, iſt verſchwindend klein.

Ganz anders verhalten ſich dagegen in klimatiſcher Beziehung die Alpen, die in einer breiten Zone von ca. 43—48° N. B. die Mitte der nördlichen Hemiſphäre und zugleich des gemäſsigten Klimas einnehmen. Hier können, nach Schlagintweit, die Jahresſchwankungen bis zu 26° C. (Klagenfurt) und vollends die Differenz der abſoluten Extreme bis 57° C. ſteigen. Wir wiſſen nun, daſs bei einer Zunahme der jahreszeitlichen Schwankungen auch der Stand der Schneelinie in den einzelnen Jahreszeiten, ja ſogar in den einzelnen Monaten immer gröſseren Abweichungen von einer mittleren Höhe unterworfen ſein wird. Halten wir ferner daran feſt, daſs unter den klimatiſchen Faktoren hauptſächlich die Sommerwärme es iſt, welche den Verlauf der Schneelinie beherrſcht, ſo muſs das tropiſche Süd-Amerika den denkbar gleichmäſsigſten Verlauf der Schneelinie wie auch aller Höhengrenzen darbieten. Und daſs dies letztere der Fall iſt, geht ſchon aus der ſcharfen Abgrenzung einer Tierra caliente von einer Tierra templada und Tierra fria hervor. In den Anden Quitos kann es nicht ſchwer werden, den zufälligen Schnee von dem bleibenden zu ſondern, da erſterer nicht tief unter die Grenzlinie des ewigen Schnees hinabgeht. Die Alpen ſind hingegen im Winter bis an den Fuſs in Schnee gehüllt. Jeder Monat hat ſeine beſondere Schneegrenze. Zur Veranſchaulichung dieſer Beziehungen von ewigem zu zufälligem

[1]) Hann: Klimatologie S. 343.

Schnee in verſchiedenen Breiten möge die kleine Tabelle Humboldt's dienen:

Br.	Untere Grenze des Schneefalls	Untere Schneegrenze	Differenz
0°	3980 m	4790 m	810 m
20°	3020 m	4600 m	1580 m
40°	0 m	3000 m	3000 m

In den Aequatorialgebieten bleibt die Schneegrenze das ganze Jahr hindurch ziemlich unverändert auf ein und derſelben Höhe ſtehen, ſo daſs ſie aus der Ferne wie eine faſt gerade Linie erſcheint. Sie verliert aber an Schärfe mehr und mehr gegen die Pole hin.

Die Schwierigkeit, die Schneegrenze zu beſtimmen, wird in den Alpen noch durch orographiſche Verhältniſſe geſteigert. Die auſserordentliche Mannigfaltigkeit der Berggeſtaltung, der Reichthum an Hohlformen und Thalbildungen, die einer intenſiv wirkenden Eroſionskraft zuzuſchreiben ſind, begünſtigen die Anſammlung gewaltiger Schneemaſſen und in Folge davon die Entwickelung mächtiger Gletſcher, wodurch das Studium der Schneegrenze von vornherein erſchwert wird. In den Cordilleren hingegen wirkt die vorwaltende Kuppenform der Vulkane zerſtreuend auf die Schneeanſammlungen und iſt ſo der Bildung und Entwickelung von Gletſchern hinderlich. Und wenn auch die frühere Anſicht, wonach die aequatorialen Cordilleren jeglicher Gletſcherbildung ermangeln ſollten, durch die von Moritz Wagner und Reiſs[1]) angeſtellten Unterſuchungen widerlegt iſt, ſo können die beobachteten Gletſcher doch nur als ſchwache Anfänge von Eisbildung gelten. „Ein eigentlicher Gletſcher", ſagt Moritz Wagner, kommt auf dem Cotopaxi ebenſowenig vor wie auf dem Chimborazo und dazu ſcheinen neben der koniſchen Form des Berges, dem Mangel von Hochthälern in der Schneeregion und der ſchroffen Neigung der Gehänge auch die zu geringen Temperaturdifferenzen zwiſchen den verſchiedenen Jahreszeiten und zwiſchen Tag und Nacht beizutragen. Stellenweiſe iſt indes eine gewiſſe Tendenz zu compakter Eisbildung an der Oberfläche und zum Anfang eines Gletſcherbaus an den unteren Rändern des Nevado (Firn) wohl erkennbar."[2])

So fand er bei ſeiner 2. Beſteigung des Cotopaxi, am 24. December 1858, Spalten in der von Firn überlagerten Eisdecke, die den Gletſcherſchründen der Alpen ſehr ähnelten. Den einzigen wirklichen Gletſcher der aequatorialen Anden beo-

[1]) Supan: Grundzüge der phyſiſchen Erdkunde. Leipzig, 1884. S. 126.
[2]) M. Wagner: Naturwiſſenſchaftl. Reiſen im trop. Amerika. S. 594.

bachtete er in dem koloſſalen Krater des Cerro del Altar, der faſt eine ſpaniſche Meile im Umfang hat.[1])

Für das gemäſsigte Süd-Amerika hatte Poeppig vom Antuco ſchon früher die erſte eingehende Schilderung von Vergletſcherung geboten.[2])

In den tropiſchen Cordilleren würden wenige Zahlen den Verlauf der Schneelinie annähernd genau angeben, in den Alpen ſind für jede Gebirgsgruppe, ja für jeden einzelnen Berg, Reihen von Beobachtungen erforderlich, um ihren Verlauf feſtzuſetzen. Um es kurz zu ſagen: Die Cordilleren des tropiſchen Süd-Amerika waren unter den obwaltenden einfachen klimatiſchen ſowie orographiſchen Verhältniſſen der geeignetſte Boden, in dem der Begriff der Schneegrenze die erſten Wurzeln faſſen konnte. Und was Pallas in ſeinem Aufſatz „Sur la formation des montagnes“[3]) von dem Verhältniſs der geologiſchen Hypotheſe zu dem Urſprungsort derſelben ſagte, nämlich daſs beſtimmte Theorieen über Gebirgsbildung, wie die von Woodward, Buffon, Deluc ganz ſpeciell demjenigen Gebirge angepaſst ſeien, an dem ſich eine geologiſche Eigenthümlichkeit in typiſcher Form auspräge, das gilt auch für dieſes Problem der phyſikaliſchen Geographie, nämlich daſs ein Phaenomen der Natur dort zuerſt unterſucht wird, wo es am intenſivſten uns ſich darbietet.

In den Cordilleren erzeugte der Anblick der ſcharf ſich abhebenden, ſchneebedeckten Gebirgsgipfel, die eine Welt für ſich zu bilden ſchienen, unmittelbar den Gedanken an eine Schneegrenze. Charakteriſtiſch für die Regelmäſsigkeit ihres Verlaufs ſind Humboldt's allerdings nicht ganz ſtreng zu nehmenden Worte: „In den Aequatorialebenen giebt die Schneelinie eine perpendiculäre Baſis von 2460 Toiſen (=4790 m), wobei der Irrthum nicht über $^1/_{40}$ betragen kann, ſodaſs der Reiſende vermöge zweier Winkel von der Höhe des Gipfels des Nevado (Schneeberg) und der Schneegrenze die Erhebung des Gipfels und ſeine Entfernung finden kann.“[4])

In den Alpen hingegen muſste der neugewonnene Begriff künſtlich auf weit complicirtere Verhältniſſe übertragen werden. Allerdings trug der regelmäſsige, geradlinige Verlauf der ſcharfen Schneelinie auch nicht wenig dazu bei, irrthümliche Vorſtel-

[1]) Wagner: a. o. O. S. 487.

[2]) Poeppig: Reiſe in Chile, Peru etc. 1827—32. Leipzig 1835. Bd. 1. S. 374, 417.

[3]) Acta Academica Sc. Imp., Petersb. 1778. S. 22.

Die betr. Stelle (S. 22) lautet: „Leurs théories ont été adoptées à la structure particulière de celles-là et bien souvent d'une petite partie des mêmes, qui étoit le plus à leur portée.“

[4]) Oken: Isis, 1821. S. 567.

lungen zu erwecken. So hielt Bouguer die Schneegrenze einerſeits für identiſch mit einer Linie, oberhalb deren die Region des ewigen Froſtes in der Luft beginne und glaubte demzufolge, daſs die Schneegrenze mit der Isotherme von 0° zuſammenfalle, andererſeits ſuchte er die bedingenden Faktoren derſelben ausſchlieſslich in den klimatiſchen Verhältniſſen. Und erſt in unſerem Jahrhundert konnte durch das ſorgfältigſte Studium der Schneeverhältniſſe in den Alpen ſowie auch beſonders im Polargebiet die orographiſche Seite der Schneegrenze in ihrer vollen Bedeutung erfaſst werden.

Wir wenden uns nunmehr den Unterſuchungen Bouguers zu. Bouguer nennt die Schneegrenze „terme inférieur conſtant de la neige“,[1]) eine Bezeichnung, die uns wegen der eigenthümlichen Stellung des Adjectivs „conſtant“ auffallen muſs. Unſerer Auffaſſung würde entſprechen „terme inférieur de la neige constante.“ Doch erklärt ſich dieſe Ausdrucksweiſe durch den regelmäſsigen Verlauf der Schneelinie, der auf den Beobachter den Eindruck der Beſtändigkeit machen muſste. Daſs indeſs Bouguer nur an beſtändigem Schnee die untere Grenze zu beſtimmen ſucht, geht daraus hervor, daſs er alle ſporadiſchen Vorkommniſſe von Schnee, wie z. B. Schneefälle (?) in Quito, aus ſeinen Betrachtungen ausdrücklich ausſchlieſst. Wichtig iſt nun vor allem, was er über den Verlauf der Schneelinie ſagt. Wenn dieſe Linie in den Tropen auch ziemlich parallel der Erdoberfläche geht, ſo iſt doch auch zuzugeben, daſs der allgemein beobachtete Verlauf Ausnahmen erfahren könne. Denn „die Schneegrenze hängt von ſo verſchiedenen Faktoren ab, daſs ſie nothwendiger Weiſe auch groſsen Abweichungen unterworfen iſt.“[2]) Wenn Bouguer dieſen Satz praeciſer gefaſst, und vor allem wenn er ihn begründet hätte, ſo würden wir denſelben als die Baſis unſerer modernen Anſchauungen von der Schneegrenze anzuſehen haben. Denn gerade in der Erkenntniſs, daſs die Schneegrenze nicht als die einmalige Wirkung einer groſsen Urſache aufzufaſſen iſt, daſs ſie vielmehr einer Summe verſchiedener Einflüſſe unterworfen iſt, liegt der hohe Werth für die richtige Beurtheilung derſelben.

Daſs jedoch Bouguer dieſen Satz mehr in einer ahnenden Vorausſehung als im beſtimmten Bewuſstſein der vollen Tragweite desſelben ausgeſprochen hat, geht daraus hervor, daſs dieſe Erkenntniſs mit ſeiner einſeitig klimatiſchen Auffaſſung der Schneegrenze im vollſten Widerſpruch ſteht. Was nun die Ausnahmen anbelangt, welche den zuerſt beobachteten regelmäſsigen Verlauf der Schneelinie durchbrechen, ſo führt er als einzige an

---

[1]) Bouguer: La Figure de la Terre, 1749. S. XLVI.
[2]) Fig. de la Terre S. XLVI; Mém. de l'Ac. 1744 S. 266.

das Schmelzen des Schnees auf ſchneebedeckten Vulkanen in Folge einer Eruption derſelben. Um ſich in dieſem Punkte eine klare Vorſtellung zu verſchaffen, beſuchte er zu wiederholten Malen den Vulkan Cotopaxi, zuletzt im Jahre 1743, ein Jahr nach der jüngſten Eruption deſſelben. Die in dieſem Jahre angeſtellten Unterſuchungeu ſind für uns auch noch aus dem Grunde von Bedeutung, weil Bouguer einer Erſcheinung gröſsere Aufmerkſamkeit zuwandte, die er bei früheren Beobachtungen nur flüchtig geſtreift hatte, die Umwandelung des Schnees in Firn und Gletſchereis. Wenn er auch das Wort „névé“ für Firn noch nicht kennt, ſo deutet er doch ſchon den Verfirnungsproceſs an, wenn er ſagt: „Je reconnus que ce que j'avois pris de loin pour de la neige n'en étoit pas, mais que c'étoit de l'eau qui en tombant d'en haut et en ruiſſelant tout autour de la montagne s'étoit gélée pendant sa chute.“[1])

Die innere Wärme des Bodens genügt wohl, um einen ſo zarten Körper wie ein Schneetheilchen ſofort zu ſchmelzen, ſie kann aber unter Umſtänden nicht ſtark genug ſein, um das Schmelzwaſſer flüſſig zu erhalten und gegen den Einfluſs der in dieſer Höhe herrſchenden Kälte zu ſchützen. Der Schnee ſchmilzt alſo auf dem Krater eines Vulkans, wo ſich die innere Erdwärme am intenſivſten äuſsert. Das Schmelzwaſſer rinnt herab und gefriert wiederum. Der Berg erhält alſo ſtatt eines urſprünglichen Schneemantels eine Eisbedeckung, die ſich zuſammenſetzt aus nach unten hin divergirenden Eisfäden. Den erſten Eindruck, den der Anblick dieſer Eisumhüllung auf Bouguer machte, charakteriſirt die Bezeichnung „chevelure“. Das Berghaupt ſcheint alſo eine Art eiſigen Haarſchmucks zu tragen. Auf die Einzelheiten des Schneeumwandelungsproceſſes geht er freilich noch nicht ein. Bildung und Wachsthum des Firnkorns ſind ihm noch völlig fremd. Das Hauptverdienſt Bouguers beruht nun unſtreitig in der wichtigen Erkenntniſs, daſs die Höhe der Schneegrenze abhänge von der geographiſchen Breite. Er ſagt: „Cette ligne n'est pas exactement parallèle à la surface de la terre; il est évident qu'elle doit aller en descendant d'une manière graduée à mesure qu'on s'éloigne de la Zone torride ou qu'on avance vers les Poles. Elle viendra toucher la terre au-delà des deux cercles polaires, quoique nous ne la considérions toujours pendant l'Eté.“[2]) Abgeſehen von dieser letzten Bemerkung über das Polargebiet, die auf Grund zahlreicher Polarforſchungen ſpäterer Zeiten zu rectificiren wäre, ſteht dieſes Geſetz in der allgemeinen Form, in der es Bouguer ausſprach, bis auf den heutigen Tag unangefochten da. Wir wiſſen zwar,

[1]) Bouguer, a. o. O. S. XLVII.
[2]) A. o. O. S. XLIX.

daſs die Schneegrenze, ſowohl in der alten wie in der neuen Welt, ihre gröſste Höhe nicht unter dem Aequator erreicht, was man dem Geſetz zufolge erwarten müſste, daſs das Maximum ihrer Erhebung vielmehr auf der nördlichen Hemiſphäre unter 28—26° N. B. in der Karakorumkette mit 5970 m und auf der ſüdlichen, unter 14—18° S. B., in den Cordilleren Bolivias mit 5630 m zu ſuchen iſt, aber dies ſind Ausnahmen, die das allgemeine Geſetz nicht umſtoſsen können. Bouguer führt auch einige Zahlen an, welche den von ihm aufgeſtellten Satz erläutern und die Höhe der Schneegrenze den Klimazonen entſprechend angeben ſollen. Er fand:

	Höhe der Schneegrenze	
	Toiſen	m
Tropenzone Quito	2434	4744
Beginn der gemäſsigten Zone	2100	4093
Gemäſsigte Zone in der Br. von Frankreich	1500	2920
„ „ „ „ „ „ Chile . .	bis 1600	bis 3120
Kalte Zone	0	0

Von dieſen Zahlen beruht nur die erſte auf thatſächlicher Meſſung. Sie weicht von der Humboldt'ſchen Angabe von 2460 Toiſen[1]) (4790 m) nicht allzuweit ab und muſs für damalige Zeit, in der die barometriſche Höhenmeſſung noch in den Anfängen ihrer Entwickelung ſtand, als ein ſehr genaues Reſultat bezeichnet werden. Anders verhält es ſich mit den übrigen Zahlen. Für den Beginn der gemäſsigten Zone bildete der Pic von Teneriffa den Anhaltepunkt. Die erſten Meſſungen desſelben von Père Feuillée im Jahre 1724 hatten auf trigonometriſchem Wege 2213 Toiſen (4313 m) Höhe ergeben. Auf Grund eines entdeckten Fehlers in der Meſſung fand Bouguer, daſs ihm nur 2100 Toiſen (4093 m) zukommen. „Er ſtreift in dieſer Höhe eben noch die Schneegrenze" oder, wenn wir dieſe Behauptung im Sinne Bouguers weiter ausführen: Der Gipfel des Pic von Teneriffa berührt diejenige Luftregion, oberhalb deren beſtändiger Froſt herrſcht. Daſs ferner die Zahlen für die Breite von Frankreich und Chile jedes poſitiven Anhalts entbehren, iſt ſicher. Denn wenn ſie ſich auf ein beſtimmtes Gebirge beziehen würden, ſo hätte dies Bouguer ſicher hinzugefügt.[2]) Hier haben wir es alſo nur mit Schätzungen und Berechnungen

[1]) Oken: Iſis 1821, S. 574.

[2]) Anmerkung: Es könnten überhaupt nur in Frage kommen als Grenzfälle die Pyrenäen und die franzöſiſchen Alpen, denn die anderen bereits damals gemeſſenen höchſten Berge Frankreichs in der Auvergne erreichen in der Mont-Dore-Gruppe (Puy de Sancy) mit 1886 m und im Puy de Cantal mit 1856 m das Maximum ihrer Erhebung.

Die Erforſchung der Cordilleren Chiles dagegen gehört einer weit ſpäteren Zeit an.

zu thun. Wenn dieſelben nun auch für die geographiſche Wiſſenſchaft werthlos ſind, ſo haben ſie für uns doch eine ganz beſondere Bedeutung. Können wir doch auf dieſe Zahlen geſtützt verſuchen, uns den Ideengang Bouguers zu reconſtruiren. Wir kommen dabei zu dem Urtheil, daſs ſeine Anſchauungen von der Schneegrenze nichts waren als eine rein phyſikaliſche Hypotheſe. Ausgehend von dem, was ſich dem Auge ſichtbar darbot, der Schneelinie in den Cordilleren, glaubte er, daſs die Schneegrenze oder, was bei ihm ja daſſelbe war, die Froſtgrenze ſich für jeden Punkt der Erdoberfläche mathematiſch feſtſtellen laſſe. Ihre Höhe würde für eine gegebene geographiſche Breite ſich durch die Formel ausdrücken laſſen: H = t. 750 Par. Fuſs,[1]) wobei t die mittlere Jahrestemperatur der betreffenden geogr. Breite (nach Réaumur) bezeichnet und eine Temperaturerniedrigung um 1° R auf je 750 Fuſs (244 m) angenommen wird.

Der Froſt umgiebt nun im Sinne Bouguers in geſchloſſener Form etwa von der Geſtalt einer polar abgeplatteten Hohlkugel oder eines Rotationsellipſoids den Erdball. Seine untere Grenze iſt Schneegrenze und Froſtgrenze. Dieſe Vorſtellung müſſen wir auch vorausſetzen, wenn wir in dem Regiſter zu „La Figure de la Terre“ angekündigt finden „De la ligne ou surface courbe qui paſſe par le bas de la neige.“ Von dieſer gekrümmten Oberfläche iſt jedoch in der Darſtellung nirgends die Rede. Wir ſehen, zu welchen Conſequenzen die irrige Anſchauung führte, daſs Schneegrenze identiſch ſei mit Froſtgrenze; bewirkte ſie doch, daſs man ein einmal beobachtetes Phaenomen der Natur auch da mit Beſtimmtheit vorausſetzte, wo es unſerer ſinnlichen Wahrnehmung völlig verborgen blieb. Die Schneegrenze Bouguers iſt als ein idealer Begriff überall auf der Erde vorhanden; ſie tritt aber nur in dem Falle in die Erſcheinung, wenn ein Berg oder ein Gebirge hoch genug iſt, um in ihr Gebiet hineinzuragen. Erſt dann kann ſie ſich in Form einer Linie dem Auge darbieten.

Einen eigenartigen Eindruck macht auf uns die Vorſtellung Bouguers von einer doppelten Schneegrenze. Auſser der unteren, unſerer Beobachtung zugänglichen Schneegrenze muſs es nach ſeiner Anſicht auch eine obere geben, die wir nicht ſehen, die wir aber mit Beſtimmtheit annehmen müſſen. Es iſt erwieſen, daſs in einer gewiſſen Höhe die Wolkenbildung aufhört, denn mit wachſender Höhe nimmt ſowohl die Dichtigkeit der Luft wie auch der Dampfgehalt derſelben ab. Wir gelangen ſchlieſslich in Regionen der Luft, die ſo kalt, ſo dünn und zugleich ſo trocken ſind, daſs ſich nicht mehr „Dunſtbläschen in Eiskryſtalle

[1]) Monatsberichte üb. d. Verhandl. der Geſellſchaft für Erdkunde, Berlin 1840, S. 23.

verwandelt“ dem Auge ſichtbar darbieten würden. Die obere Schneegrenze iſt demnach identiſch mit der oberen Feuchtigkeitsgrenze der Luft, oberhalb deren beſtändig abſolute Trockenheit herrſcht. Auch für dieſe Grenze führt Bouguer Zahlen an. Er ſchätzt die Erhebung der höchſten Wolken nach eigenen Beobachtungen auf 300—400 Toiſen (585—780 m) über dem höchſten der damals bekannten Gipfel, dem Chimborazo (3277 T. = 6390 m). Die hieraus reſultirende Höhe von ca 3600 T. (7000 m) erſcheint ihm indeſs noch zu gering. Denn die den Vulkanen entſtrömenden Dämpfe ſtiegen noch weit höher, ſodaſs 4300—4400 T. (8380—8580 m) wohl im allgemeinen für die wahre Höhe der oberen Schneegrenze angegeben werden dürften, eine Höhe, die von keinem der damals bekannten Berge erreicht wurde. „Wäre es uns gegeben,“ ſchreibt Bouguer, „uns zu dieſer Höhe zu erheben, ſo würden wir eine ſtete und ungetrübte Heiterkeit des Himmels genieſsen.“

Das Problem der oberen Schneegrenze, das bei Bouguer wahrſcheinlich eine Folge der bedeutenden Fortſchritte war, welche man ſeit Mitte des vergangenen Jahrhunderts in den Unterſuchungen über die Atmoſphäre zu verzeichnen hatte, trat in der Folgezeit ganz in den Hintergrund und wurde in Betrachtungen über die untere Schneegrenze kaum mehr erwähnt. In neuerer Zeit wird die Möglichkeit oder vielmehr Nothwendigkeit einer oberen Schneegrenze wieder energiſch betont von Mühry, welcher hierüber ſagt:[1]) „Uebrigens iſt es ſehr wahrſcheinlich, daſs in noch bedeutenderer Höhe als wohin unſere Berge ſteigen, von der Dampfmenge kein Atom mehr hingelangt; erhöben ſich die Berge in dieſe kalten und trockenen Luftſchichten, ſo wären die Gipfel ohne Schnee; vielleicht reicht der Eliasberg (60° N. B.) in Nord-Amerika bis nahe an dieſe Schicht, er iſt 16000 Fuſs hoch; es kann oder muſs auch eine obere Schneegrenze in dieſem Sinne (nämlich im Sinne Bouguers) geben.“ Daſs indeſs der Eliasberg unter 60° 22′ 6″ N. B. keineswegs dieſe Bedingung erfüllt, ergiebt ſich aus den jüngſten Berichten des Lieutenant Seton-Karr vom Jahre 1887. Fand derſelbe doch den Eliasberg (von ihm zu 20000 feet = 6096 m gemeſſen) vom Fuſs bis zum Gipfel mit Schnee bedeckt (a mass of snow and ice from base to summit).[2])

Die höchſten ſichtbaren Wolken, jene feinen weiſsen Cirrus- (Feder-) Wolken, die ſowohl in den Tropen als in der gemäſsigten Zone beobachtet werden und wahrſcheinlich aus feinen Eisnadeln beſtehen, ſind in der Schweiz auf 24000 Fuſs[3]) (7800 m)

[1]) Mühry: Klimatolog. Unterſ. od. Grundzüge der Klimatologie. Leipzig und Heidelberg 1858, S. 37, Anm.

[2]) Proceedings of the Roy. Geogr. Soc. London 1887, vol. IX. S. 271.

[3]) Schlagintweit: Unterſuchungen üb. d. phyſikal. Geogr. der Alpen. 1850. S. 425.

Höhe abgeſchätzt worden. Und in neueſter Zeit hat Vettin[1]) auf Grund mehrjähriger und ſorgfältiger Meſſungen feſtgeſtellt, daſs erſt jenſeit 33000 F. (10700 m) Höhe die Wolkenbildung vollſtändig aufhöre und daſs der Cirrus am häufigſten auftrete in 2 verſchiedenen Regionen der Luft, nämlich in 12800 F. (3500 m) und 23000 F. (7500 m) Höhe.

Demnach würde ſelbſt der höchſte aller uns bekannten Berge noch nicht bis in das Gebiet abſoluter Trockenheit reichen.

Wir wenden uns nunmehr von dieſer rein meteorologiſchen Frage ab und erörtern die Bedingungen, denen die Schneegrenze in ihrem Verlauf unterworfen iſt. Auſser der Polhöhe, deren Einfluſs wir bereits kennen lernten, nennt Bouguer als zweiten Hauptfaktor die Vertikalhöhe.

Wie erklärt Bouguer zunächſt das Phaenomen der Wärmeabnahme mit wachſender Höhe? Er ſagt: Die Wärme, die wir zum Leben brauchen und die wir empfinden, iſt nur zum kleinſten Theil den direkten Wirkungen der Sonnenſtrahlen zuzuſchreiben. Weitaus die gröſste Wärmemenge empfangen wir indirekt durch Wärmeausſtrahlung der uns umgebenden Körper. Je dichter ein Körper iſt, deſto mehr Wärme nimmt er in ſich auf, deſto mehr theilt er ſeiner Umgebung mit. Die dichte Erdmaſſe erwirbt ſich alſo einen gewiſſen Wärmefonds, während die täglichen Sonnenſtrahlen nur dazu dienen, die in der Nacht durch Ausſtrahlung erlittene Einbuſse an Wärme wieder auszugleichen. Im Sommer wird ſich der Wärmefonds vergröſsern, weil die Wärmezufuhr die Wärmeabgabe übertrifft. Im Winter tritt das Gegentheil ein. Ebenſo wie die dichte Erdmaſſe wird ſich auch die ſie umgebende Lufthülle erwärmen. Je dichter die Luftſchicht iſt, deſto mehr Wärmeſtrahlen nimmt ſie auf und theilt ſie den oberen Luftſchichten mit; je dünner die Luftſchicht iſt, deſto leichter wird ein Lichtſtrahl jedes Luftmolekül durchdringen, deſto weniger Wärme wird er abgeben. Es muſs alſo eine Grenze geben, wo der Sonnenſtrahl ungehindert durch die Luft geht, d. h. wo er nur als Lichtſtrahl wirkt. Die Wärmeabnahme in der Luft mit wachſender Höhe iſt alſo einerſeits bedingt durch die Abnahme der Luftdichte und andererſeits durch die zunehmende Entfernung vom wärmeausſtrahlenden Erdkörper. Was nun die Kälte anbelangt, die man auf dem Gipfel eines hohen Bergs empfindet, ſo iſt noch folgendes geltend zu machen. Der Berggipfel iſt den Einwirkungen der Sonne in weit geringerem Maſse ausgeſetzt als eine ebene Fläche. Denn:

[1]) Zeitſchrift d. oeſterr. Geſellſchaft für Meteorologie. Wien, 1882 S. 271 und 1883 S. 90.

1. „Die Sonnenſtrahlen wirken nur in ſchräger Richtung, da ſie auf ein geneigtes Gehänge treffen."

Dieſer Satz kann jedoch nur für die Tropen beſtehen, denn bei uns kann ja häufig das Gegentheil eintreten, nämlich daſs die Sonne auf eine horizontale Fläche ſchief, auf ein geneigtes Gehänge daher unter Umſtänden gerade ſenkrecht auftrifft.

2. „Die Sonnenſtrahlen wirken auf jede Seite eines Berges nur während weniger Stunden." Der Berggipfel bietet alſo ſowohl für die Wärmeaufnahme als auch die Wiederausſtrahlung derſelben ein Minimum der Baſis dar. Auch für die Gegenſätze der Temperatur bei Tag und bei Nacht ſowie in der Sonne und im Schatten, die ſich auf dem Berggipfel am deutlichſten fühlbar machen, fand Bouguer eine noch heute vollkommen zutreffende Erklärung: Ein Berggipfel kann in Folge ſeines relativ geringen Volumens nur wenig Wärmeſtrahlen aufnehmen. Die Sonnenſtrahlen wirken aber da, wo ſie auf einen dichten Körper treffen, tagsüber weit intenſiver als in der Ebene, weil ſie durch ſehr dünne Luft, faſt ohne Wärme abzugeben, alſo faſt ungeſchwächt, hindurchgehen. Wir können auch ſagen: Die Fähigkeit der Wärmereception ſteht auf dem Berggipfel in keinem Verhältniſs zu der thatſächlichen Wirkung der Sonnenſtrahlen. Erſtere hat ihr relatives Minimum, letztere ihr relatives Maximum erreicht. Je weiter man abwärts geht, deſto mehr gleichen ſich die thermiſchen Gegenſätze aus. „C'est par cette raison que les alternatives du Thermomètre étoient si grandes sur Pichincha, au lieu qu'elles soient moindres à Quito et plus petites encore au bord de la mer."[1])

Die orographiſche Seite der Schneegrenze wird von Bouguer noch nicht berührt. Er erwähnt zwar ganz flüchtig Lawinenreſte, die ſich im Schutz einer Bergſchlucht dauernd unterhalb der Schneelinie erhalten hatten, aber nur aus dem Grunde, weil er Meſſungen über das Volumen dieſer Schneemaſſen angeſtellt hatte.

Faſſen wir nun zum Schluſs noch einmal die Reſultate der Bouguer'ſchen Forſchung zuſammen, ſo hätten wir hervorzuheben:

1. Die Schneegrenze iſt identiſch mit der Froſtgrenze in der Luft, ſie iſt ſichtbar als Linie an einem hohen Berg und umſchlieſst in beſtimmter, mathematiſch conſtruirbarer Form die Erde.

2. Sie iſt eine Funktion von Vertikal- und Polhöhe gleichzeitig.

3. Auſser der unteren giebt es auch eine obere Schneegrenze, welche zuſammenfällt mit der oberſten Grenze der Wolkenbildung (Feuchtigkeitsgrenze).

---

[1]) La Fig. de la terre S. LII.

4. Schnee ist kein constanter Körper; er geht durch fortgesetztes Schmelzen und Wiedergefrieren schliesslich in Eis über.

Die mannigfachen Anregungen, welche Bouguer's scharfsinnige Beobachtungen und Ideen über die Schneegrenze enthielten, wurden in der nächstfolgenden Zeit nur sehr oberflächlich erfasst. Wir können thatsächlich nicht eher von einem wesentlichen Fortschritt in der begrifflichen Entwickelung unseres Phaenomens reden, als bis de Saussure und Ramond in den Gang unserer historischen Darstellung eingreifen. Doch hatte Bouguer's Arbeit unstreitig den Erfolg, dass man der unteren Grenze des dauernden Schnees allgemeine Aufmerksamkeit schenkte und dass man wenigstens die eine oder die andere der Fragen berührte, die er dem Geiste des Naturforschers nahe legte.

Zunächst untersuchte man die Schneegrenze da, wo man sie früher nicht beachtet hatte, in den Alpen.

So stellt Gruner, der in seinem Werke „die Eisgebirge des Schweizerlandes" die Erfahrungen seiner Vorgänger und Zeitgenossen zusammengetragen hat, folgende wichtige Betrachtung an:[1]) „Der Gefrierungspunkt oder die Höhe, in der Schnee und Eis einen unvertreiblichen Sitz aufzuschlagen pflegt, ist an unseren Helvetischen Eisgebirgen nicht so leicht zu bestimmen wie an den Peruvischen, wo er in einer Höhe von 2440 Klaftern eine gerade Linie durch das ganze Gebirge hinzieht. Bei uns sehen wir, dass zwar die Berge, die nach Herrn Michéli's Bestimmung eine Höhe von 1500 Klaftern (2920 m) erreichen, allezeit mit Schnee bedeckt bleiben, aber sie sind es insgemein nicht nur in dieser Höhe, sondern sie bleiben manchmal bis an ihre Füsse mit Schnee bedeckt, da hingegen diejenigen Berge, die diese Höhe nicht erreichen, gar keinen Schnee beständig aufbehalten."

Schon Gruner weist also auf den complicirten Charakter der Schneegrenze hin, wenn er erkennt, dass ihre Höhe in ein und demselben Gebirge nicht immer die gleiche sei, sondern Schwankungen erfahre, die ihrerseits durch die verschiedene Höhe der Berge bedingt werden. Die Schneegrenze in der Natur fällt nach seiner Ansicht nicht immer mit der theoretischen Schneegrenze oder Frostgrenze zusammen, sie kann vielmehr unter dieselbe herabgedrückt werden an einem Berg, der sich weit über die Frostgrenze von 1500 Klaftern erhebt und der daher auf Gipfel und Gehängen mächtige, kälteverbreitende Schnee- und Eisansammlungen aufzuweisen hat. Ganz entsprechend musste an einem minder hohen Berg, der sich wenig über 1500 Klafter erhebt, der Mangel eines derartigen natürlichen Kältereservoirs die Schneelinie hinaufrücken.

---

[1]) Gruner: Die Eisgebirge des Schweizerlandes. Bern 1760, T. III, S. 32.

Auch der Umſtand, daſs viele Reihen gleichhoher Berge in den Alpen hinter einander ſtehen und daher nicht in gleicher Weiſe von der Sonne beſtrahlt werden, trägt nach Gruner dazu bei, daſs der Schnee ſich dauernd noch jenſeits der Froſtgrenze erhält.

Der hohe Werth, den die Gruner'ſchen Anſichten für die Schneegrenze haben würden, wird indeſs getrübt durch die Ungenauigkeit in der Ausdrucksweiſe, daſs die hohen Berge „manchmal bis an ihre Füſse mit Schnee bedeckt bleiben." Laſſen uns doch die noch immer herrſchenden Unklarheiten über das Verhältniſs von Schnee zu Gletſchereis vermuthen, daſs Gruner das Ende des Gletſchers mit der Schneegrenze verwechſelt habe. Hatte noch Altmann[1]) Firn mit Gletſchereis, Bergkryſtall mit verhärtetem Gletſchereis gleichſetzen können, ſo beweiſt wohl die Gruner'ſche Eintheilung der Gletſcher in Gletſcherberge, Eisſchründe, Eiswände und Eisflächen am deutlichſten, daſs man noch immer auf dem Standpunkt eines Simler und Scheuchzer ſtand, daſs man noch immer an das Vorhandenſein von Eisbergen glaubte, die ganz aus Eis beſtänden.[2]) So lange man noch Firn mit Gletſcher, Schneeberg mit Eisberg verwechſelte, müſſen wir auch allen Unterſuchungen über die Schneegrenze mit gröſster Vorſicht begegnen. Als Vorläufer der herannahenden Aufklärungsperiode in der Gletſcherforſchung nennen wir hier an dieſer Stelle Bordier und Deluc[3]), welche beide mit „glacière" die Firn(Schnee)bedeckung des Hochgebirges im Allgemeinen, mit „glacier" den zu Thal gehenden Gletſcher bezeichnen. Bordier, der in ſeinem Werk „Voyage pittoresque aux glacières de Savoye" ſchon eine ſehr treffende Erklärung für die Bewegung des Gletſchers findet, indem er dieſelbe mit der Bewegung einer zähflüſſigen Maſſe etwa des erweichten Wachſes (cire amollie) vergleicht, gebraucht das Wort „glacière" noch in der beſonderen Bedeutung als Sammelgebiet des Firns (und Gletſchers).

„Dieſelbe Fürſorge," ſagt er, „welche einzelne Liebhaber von Luxus tragen, um ſich Eis im Sommer zu erhalten, trifft die weiſe Natur, um jene Eismaſſen zu conſerviren, die nöthig ſind, um unabläſſig Ströme wie die Rhône oder die Arve zu bilden und zu nähren."[4]) Bordier iſt auch der erſte, welcher nach Simler wieder mit allem Nachdruck auf die Bedeutung des atmoſphäriſchen Niederſchlags für die Entwickelung des Gletſchers hinweiſt. Erſt langjährige meteorologiſche Beobach-

[1]) Altmann: Verſuch einer hiſtor. u. phyſ. Beſchreibung der helvet. Eisgebirge 1751, S. 3.
[2]) Gruner a. o. O. S. 2 u. 3.
[3]) Deluc: Lettres phys. et morales 1778, S. 137, cf. Studer a. o. O. S. 355.
[4]) Bordier: Voyage pittoresque aux glacières de Savoye 1773, S. 246.

tungen würden uns, ſeiner Meinung nach, in den Stand ſetzen, über die Bewegung des Gletſchers, ſein Vorrücken etc. allgemeine Geſetze aufzuſtellen. Das Wiſſen Bordier's erhebt ſich weit über das ſeiner Zeit; ſein Werk gehört auch nur zeitlich noch unſerem erſten Abſchnitt an, während der Inhalt desſelben voll und ganz auf dem Niveau einer weit ſpäteren Entwickelungsperiode der Wiſſenſchaft ſteht.

Was nun die Gründe anbelangt, denen man die Erhaltung des Schnees auf hohen Bergen zuſchrieb, ſo erſcheint uns bemerkenswerth, daſs man begann, die geologiſche Beſchaffenheit des Bodens in die Betrachtungen hineinzuziehen. Gruner weiſt auf Grund allerdings nur flüchtiger Beobachtungen darauf hin, daſs eine felſige Unterlage der Erhaltung desſelben günſtiger ſei, als der reine Erdboden, der durch ſtärkere Ausdunſtung das Schmelzen des Schnees beſchleunige.[1]) Auch die „ſalpetrichte Beſchaffenheit des Erdreichs“ ſollte nach damaliger Anſicht zur dauernden Erhaltung des Schnees beitragen. So ſchrieben Horrebow[2]) und Widalin[3]) das Eis der Jöckuln im Süden Islands lediglich dieſer inneren Beſchaffenheit des Untergrundes zu, weil manche, weit höhere Berge keinen dauernden Schnee aufzuweiſen hatten.

Sehr eigenthümlich klingt die Erörterung der klimatiſchen Faktoren in damaliger Zeit. So erklärt Gruner die Wärmeabnahme mit wachſender Höhe mit folgenden Worten:[4]) „Die Sonnenſtrahlen werden auf dem Berggipfel weder verſchlungen noch ſo ſtark zuſammengeſchlagen, ſondern ſie gehen gleichſam leer hindurch. Die Luft wird alſo von denſelben auch minder erwärmt und hat folglich nicht genug flüſſiges, wirkſames und kräftiges Weſen oder Feuermaterie in ſich. Der Theil des flüſſigen Weſens, ſo darin iſt, erſtarrt alſo gleichſam und entſchläft.“

Die Auffaſſung, daſs die Wärme ein beſonderer Stoff ſei, war in damaliger Zeit allgemein verbreitet und wurde von dem Berliner Mathematiker Lambert[5]) einer ſehr ſcharfſinnigen Hypotheſe über die Wärmeabnahme bei vertikaler Erhebung zu Grunde gelegt. Lambert's Unterſuchungen haben für uns noch beſonderes Intereſſe, weil er auf Grund ſeiner Hypotheſe die Froſtgrenze mathematiſch feſtzuſtellen und in Uebereinſtimmung mit der von Bouguer gemeſſenen Höhe der Schneegrenze in den Cordilleren zu bringen ſucht. Er ſagt: Die Wärme iſt ein

---

[1]) Gruner, a. o. O. S. 40.

[2]) Horrebow: Zuverläſs. Nachr. üb. Island. Aus d. Dän. Leipzig und Copenhagen, 1753. S. 57.

[3]) Hamb. Mag. 1754, Bd. XIII, S. 21.

[4]) Gruner a. o. O. S. 29.

[5]) Lambert: Pyrométrie. Berlin 1779, S. 232.

in ſteter Bewegung befindliches, geheimes Fluidum, welches vermöge ſeiner Leichtigkeit in die Höhe ſteigt. Die Anfangsgeſchwindigkeit in der Vertikalbewegung eines Theilchens von dieſem Wärmefluidum iſt bedingt durch die Elaſticität desſelben und durch den Druck der Luft. Die Geſchwindigkeit desſelben wächſt mit der Höhe. Ein Theilchen, das in den unteren Luftſchichten dicht über dem anderen aufſtieg, wird ſich mehr und mehr von demſelben entfernen und zwar in dem Verhältniſs von 1 : 3 : 5 : 7. Durch dieſe gegenſeitige Entfernung der einzelnen Theilchen verdünnt ſich das Fluidum und hiermit iſt auch die Abnahme ſeiner Intenſität verbunden, d. h. es wird kälter. Im Anſchluſs an dieſe Betrachtung giebt Lambert eine Tabelle, auf der das Verhältniſs, in dem die Wärme abnimmt, in Stufen von 420 Toiſen (820 m) abzuleſen iſt und zwar in Graden nach einem eigenen Thermometer, wobei zu berückſichtigen iſt, daſs 0,0046 ° Lambert = 1° R. iſt.

Höhe in Toiſen	Verhältniſs der Wärmeabnahme ° L.
0	1,0000
420	0,9618
840	0,9298
1260	0,9025
1680	0,8792
2100	0,8591
2520	0,8410
⋮	⋮
8400	0,7351.

Dieſe Tabelle ſetzt uns in den Stand, zunächſt die Temperaturdifferenzen unter gegebener Breite in beſtimmter Höhe und in Meereshöhe zu berechnen. Wollen wir dies z. B. für die Höhe von 2520 Toiſen (4910 m) ausführen, ſo hätten wir 0,8410 von 1,0000 abzuziehen und die Differenz durch 0,0046 zu dividiren. Wir erhalten 34,5° R. „Dieſe Differenz," heiſst es bei Lambert weiter, „ſtimmt mit den in Peru gemachten Erfahrungen überein. Das Maximum der Temperatur iſt dort zu + 29° R., in Meereshöhe beobachtet worden, wonach in 2520 T. Höhe eine Temperatur von — 5,5° R. herrſchen müſste. Nun iſt dies eine Höhe, die nach Bouguers Feſtſetzungen noch 100 Toiſen über die Schneelinie hinausginge, d. h. über die Grenze, wo der Froſt beginnt, oder wo das Thermometer beſtändig unter 0° zeigt. 100 Toiſen höher iſt es natürlich noch um einige Grad kälter."

Dieſer theoretiſchen Auffaſſung der Schneegrenze, die ſich ja mit unſeren heutigen Anſchauungen nicht vereinbaren läſst, werden wir in der folgenden Zeit noch öfter begegnen. Pflegte

man doch häufig in Tabellen gemeſſene und berechnete Höhen der Schneegrenze vergleichsweiſe zuſammenzuſtellen.

Für die Erhaltung des Schnees werden in der damaligen Zeit auſser den klimatiſchen Bedingungen ſchon orographiſche geltend gemacht. Bemerkenswerth iſt in dieſer Hinſicht eine Beobachtung des berühmten Naturforſchers Pallas, um ſo mehr deshalb, weil derſelbe während mehrjähriger Reiſen durch Sibirien den dortigen Schneeverhältniſſen nur äuſserſt geringe Beachtung ſchenkte. Bei der Beſchreibung des Tſchokondo (Sochonda), des höchſten Gipfels im Jablonowoi-Gebirge (ca. 50° N. B. und 113 ö. L. Greenw.), führt er an, daſs der Schnee ſich dauernd bis zum 3. Abſatz der in 6 mächtigen Abſtufungen aufſteigenden Koppe von unten aus gerechnet erhalte. „Der Schnee iſt an der Oberfläche mit Eis überzogen und zeigt deutliche Jahrlagen. Die alten Schneemaſſen verlieren ſich auf dem Gipfel an der Nordſeite (in Folge des Einfluſſes rauher Nordwinde) und in den tieferen Thälern und Klüften nie.“[1])

Leider vermiſſen wir das, was uns gerade bei dieſer Bemerkung am meiſten intereſſiren würde, die Angabe einer Zahl. Wir erfahren nur, daſs der Tſchokondo 1765 T. (3439 m) hoch iſt, über die Höhe der Schneegrenze ſowohl wie auch über die Tiefe, bis zu der noch einzelne dauernde Schneevorkommniſſe beobachtet wurden, werden wir völlig im Dunkel gelaſſen.

Wir können dieſen erſten Abſchnitt unſerer hiſtoriſchen Betrachtungen nicht abſchlieſsen, ohne zuvor noch eine Frage zu berühren, deren Löſung noch heutzutage eine der ſchwierigſten Aufgaben in den Unterſuchungen über die Schneegrenze bildet, die Frage nämlich, ob die Schneegrenze jenſeits der Polarkreiſe auf Meereshöhe herabſinke.

Bouguer hatte dies mit Beſtimmtheit behauptet, ſeine theoretiſche Schneegrenze oder Froſtgrenze muſste ja, den allgemeinen klimatiſchen Geſetzen zufolge, mit dem Beginne der kalten Zone den Erdboden erreichen. Daſs jedoch die Polarkreiſe keinesfalls als Grenze angenommen werden dürften, daſs der Hypotheſe ſomit die Wirklichkeit nicht überall entſpreche, wies bereits Cranz in ſeiner „Hiſtorie von Grönland“ 1770 nach. Hatte er doch dauernde Anſiedelungen der Menſchen in Grönland bis zum 75. Grad angetroffen. Mehr Beweiskraft ſprach er noch der Wahrnehmung zu, daſs es auf den höchſten Bergen, die doch mindeſtens 1000 Klafter hoch ſeien, im Sommer nicht allezeit ſchneie, ſondern öfters regne. „Zu weit geht man daher, wenn man meint, daſs die Gefrierungslinie, die man ſich im heiſsen Erdſtrich 2230 Klafter übers Meer vorſtellt, gegen die Pole ſtufenweiſe dermaſsen herunterſenke, daſs ſie jenſeits der

[1]) S. Pallas: Reiſe durch verſch. Provinzen d. ruſſ. Reichs. Petersburg 1771—76, Bd. III, S. 442.

Polarcirkel die Fläche des Meeres oder des niedrigſten Landes berühre."[1])

Tobern Bergmann drückt ſich in ſeiner „phyſikaliſchen Beſchreibung der Erdkugel" jedenfalls ſehr vorſichtig aus, wenn er ſagt:[2]) „Die Schneegräntze nähert ſich der Erdoberfläche an den Polen." Konnte er doch anführen, daſs man auf Spitzbergen,[3]) Grönland und auch ſelbſt in Sibirien einige Grad über dem Polarkreis in Meereshöhe noch Alpengewächſe gefunden habe, ſo daſs an ewigen Schnee in dieſer Breite nicht zu denken ſei. Auch will er hieraus ſchlieſsen, daſs die Schneegrenze „unter verſchiedenen Meridianen verſchiedene Krümmungen habe." Auf der anderen Seite muſsten allerdings Gmelin's[4]) Beobachtungen, daſs der Boden Oſtſibiriens bei Jakutsk das ganze Jahr hindurch gefroren ſei und im Sommer nur an der Oberfläche bis zu ganz geringer Tiefe etwas aufthaue, die an Glaubwürdigkeit gewannen durch Steller's[5]) ähnliche Wahrnehmungen in Kamtſchatka an der penſchinskiſchen See (einem Theil des ochotskiſchen Meeres), zu der Vorſtellung führen, daſs ein groſser Theil Sibiriens unter ewigem Schnee und Eis begraben liege.

Die groſsen Expeditionen, welche die ruſſiſche Regierung ſeit 1735 zur Erforſchung der ſibiriſchen Küſten ausſandte, wurden durch die Löſung ihrer ſchwierigen nautiſchen und topographiſchen Aufgaben vollkommen in Anſpruch genommen, ſo daſs wir von ihnen keine Aufklärung über die phyſikaliſche Beſchaffenheit des inneren Sibiriens erwarten dürfen. Wir können daher erſt in dem folgenden Abſchnitt uns eingehender mit dieſer Frage beſchäftigen. War es doch erſt einem Wrangel und vor allem einem Middendorf in der erſten Hälfte des 19. Jahrhunderts beſchieden, über die alten Vorſtellungen von einem todten und eisſtarrenden Lande den Stab zu brechen und in Bezug auf Schneeverhältniſſe und Schneegrenze für die nördliche Halbkugel das feſtzuſetzen, was für die Süd-Hemiſphäre ſchon zu de Saussure's Zeiten durch Cook's und R. Forſter's Beobachtungen erreicht worden war.

Der Begriff der Schneegrenze tritt uns in dem erſten, bisher betrachteten Zeitraum entgegen als ein eigenthümliches Gemiſch von zwei ganz verſchiedenen Begriffen, der Schneegrenze und der Froſtgrenze. Die Thatſache, daſs man von

---

[1]) Cranz: Hiſtorie von Grönland 1770, T. II. S. 40.

[2]) T. Bergmann: Phyſik. Beſchreibung der Erdkugel. Aus dem Schwed. v. Röhl, Greifswald 1780, Bd. II, S. 116.

[3]) cf. Martens' Beschreibung v. Spitzbergen in: Recueil des Voyages au Nord. Amſterdam 1715, T. 1, S. 63.

[4]) Gmelin: Reiſe durch Sibirien, 1752. Bd. II, S. 522.

[5]) Steller: Beſchreibung von dem Lande Kamtſchatka. Frankfurt u. Leipzig 1774, S. 32.

Anfang an beide Begriffe für völlig identiſch erachtete, erklärt uns zur Genüge die Vorſtellung von einer theoretiſchen Schneegrenze, die man nach mathematiſchen und phyſikaliſchen Geſetzen konſtruirte. Dieſe allgemein herrſchende Auffaſſung wurde beſonders dadurch geſtützt, daſs Berechnung und Beobachtung in der heiſsen Zone faſt zu übereinſtimmenden Reſultaten führten. Und erſt die Unterſuchungen in höheren Breiten und namentlich im Polargebiet konnten allmählich den groſsen Gegenſatz aufdecken, der zwiſchen hypothetiſcher und wahrer Schneegrenze thatſächlich beſteht.

II. Abschnitt.

Die Entwickelung des Begriffs der Schneegrenze von de Saussure bis auf A. v. Humboldt, 1780—1820.

Wenn wir in unſerer erſten Periode ſeit Bouguer in der begrifflichen Entwickelung der Schneegrenze bisher keinen weſentlichen Fortſchritt konſtatiren konnten, ſo liegt der Grund hierfür in der äuſſerſt geringen Erweiterung unſerer Kenntniſſe über das Hochgebirge. Wir können wohl ohne Uebertreibung ſagen, daſs das Wiſſen über die phyſiſche Beſchaffenheit der Alpen von Scheuchzer bis über die Mitte des 18. Jahrhunderts hinaus faſt ſtationär geblieben iſt.

Erſt um das Jahr 1780 etwa nahm die Erforſchung des Hochgebirges einen bedeutenden Aufſchwung unter dem berühmten Genfer Phyſiker und Naturforſcher de Saussure. „De Saussure," ſagt Studer[1]), „iſt der Begründer der Phyſik des alpiniſchen Hochgebirges, der Kenntniſs ſeiner geologiſchen Struktur, ſeiner Steinarten, ſeiner Wärmeverhältniſſe und atmoſphäriſchen Zuſtände. Bei ähnlichem Streben wie Scheuchzer überragt er dieſen um die ganze hohe Stufe, auf welche die Phyſik im Laufe eines Jahrhunderts erhoben worden war."

Hatte ſich Scheuchzer auf ſeinen Alpenreiſen mit dem Sammeln zufälliger, gleichſam im Fluge erhaſchter Beobachtungen begnügt, ſo tritt bei de Saussure die ſtreng wiſſenſchaftliche Forſchung in den Vordergrund. Geſtützt auf die wichtige Reform, die die barometriſche Höhenmeſſung durch Deluc erfuhr, ſowie auf eigene geniale Erfindungen neuer phyſikaliſcher Apparate, (wir denken nur an das nach ihm benannte Hygrometer), bahnte ſich de Saussure den Weg in der Forſchung durch beſtimmte Methoden und ſuchte ſeine Hauptaufgabe darin, die Beobachtung der Entdeckung allgemeiner Naturgeſetze dienſtbar zu machen. Hervorragend durch geiſtige Eigenſchaften übertraf er gleichzeitig auch durch körperliche Leiſtungsfähigkeit ſeine Vorgänger und Zeitgenoſſen, da er weit kühner als Scheuchzer, Jetzler und ſelbſt Deluc in die höchſten und

[1]) Studer: Geſch. d. phyſ. Geogr. d. Schweiz, S. 415.

gefährlichſten Theile der ſchneebedeckten Alpen vordrang. Wird doch ſein Name auch in der Geſchichte der Touriſtik als desjenigen Alpenreiſenden gefeiert, dem zuerſt die Beſteigung des Mont Blanc gelang. Die Reſultate zahlreicher, ſeit 1760 unternommener Alpenreiſen, die Früchte langjähriger Unterſuchungen, die er in den „Voyages dans les Alpes“ niederlegte, geben ein glänzendes Zeugniſs von der Schärfe und Exaktheit, mit der er die Natur betrachtete. Und unter der anſpruchsloſen Form der Reiſeſchilderung offenbaren ſich uns, zu einem groſsartigen Naturgemälde vereinigt, die umfaſſendſten Kenntniſſe über die Geographie des Hochgebirges.

Mit dem Beginn dieſer ſtreng wiſſenſchaftlichen Erforſchung der Alpen tritt auch das Problem der Schneegrenze in ein neues Stadium der Entwickelung. Wir verdanken de Saussure nach drei Richtungen hin eine weſentliche Förderung unſerer Frage:

1. Durch exakte Meſſung der Höhe der Schneegrenze in den Alpen und ſorgfältige Prüfung der vorliegenden Angaben.
2. Durch Unterſuchungen über die phyſikaliſchen Eigenſchaften des Schnees.
3. Durch Erörterung der Faktoren, welche den Verlauf der Schneelinie bedingen.

Wohl mit vollem Recht haben wir die exakte Meſſung an die Spitze ſeiner Verdienſte geſtellt. Iſt doch das tiefere Eindringen in das Weſen der Schneegrenze (wie auch aller Höhengrenzen) hinſichtlich ihres Verlaufs über der Erdoberfläche erſt dann möglich, wenn wir über eine groſse Zahl ſorgfältiger Meſſungen ihrer Höhe unter verſchiedenen Breiten und Expoſitionen verfügen. Das Beſtreben de Saussure's, die Schneegrenze nur in der Wirklichkeit, in der Natur zu ſuchen, wirkte der bisherigen, rein theoretiſchen Auffaſſung derſelben, der mathematiſchen Conſtruktion direkt entgegen und muſste ſo zu einer ſich mehr und mehr verſchärfenden Iſolirung der beiden Begriffe Schneegrenze und Froſtgrenze führen. Unter de Saussure beginnt die Schneegrenze ſich zu einem geographiſchen Begriff aus einem rein phyſikaliſchen herauszubilden und kommt dadurch unſerer heutigen Anſchauung um einen bedeutenden Schritt näher.

Die Höhenlage der Schneelinie kann nach ſeinen Erfahrungen ſchwanken zwiſchen 1300 und 1450 Toiſen (2534—2827 m) und dieſe Abweichung iſt bedingt durch die verſchiedene Höhe der Berge. Er ſagt[1]): „Quant aux Alpes il y a une distinction essentielle à faire entre les montagnes dont la hauteur surpasse beau-

[1]) Voyages dans les Alpes. Genf, 1786. Bd. IV, § 942, S. 154.

coup la limite inférieure des neiges et celles qui se terminent à peu près à cette hauteur.“

Einen Hinweis auf dieſe wichtige Thatſache hatte, wie wir ſahen, ſchon Gruner gegeben.

Aus dieſer allgemeinen Eintheilung leitet de Saussure folgende 3 Fälle ab:

1. Bei einer abſoluten Höhe von über 1500—1600 T. (2920—3220 m) geht die Schneelinie auf 1300 T. (2534 m) herab.

2. Berge von über 1400—1450 T. (2730—2830 m) tragen nur auf ihren Gipfeln dauernden Schnee.

3. Iſolirte Berggipfel von unter 1400 T. (2730 m) werden im Sommer völlig ſchneefrei.

So hat der Cramont bei ca. 1400 T. Höhe auf ſeinem Gipfel im Sommer ſogar Gräſer und einige niedere Pflanzen aufzuweiſen, eine Thatſache, der wir jedoch heutzutage keine ſo ſtarke Beweiskraft mehr zuſprechen können, wenn wir bedenken, daſs Spuren pflanzlichen Lebens ſich ſelbſt auf den höchſten Gipfeln der Alpen noch finden.[1])

Die Beſtimmung der Schneegrenze in Savoyen zu 1302 T. (2538 m) durch General Pfyffer überzeugte ihn von der Richtigkeit ſeiner Meſſungen. Das Mittel dieſer Resultate würde auch mit der Zahl von 2660 m, die Sonklar für die Schneegrenze der Weſtalpen annimmt, gut übereinſtimmen.

Für die übertriebene Zahl Gruner's macht de Saussure auſser Michéli auch M. Fatio verantwortlich, deſſen Meſſungen auf der falſchen Vorausſetzung baſiren, daſs der Genfer See 426 T. (830 m) über dem Meer liege, während ihm nach De Luc in Wirklichkeit nur 188 T. (366 m) zukommen. Der von Fatio gemeſſene M. Azeindaz dürfte daher ſtatt 1460 T. (2845 m) nur 1222 T. (2381 m) zuertheilt bekommen und ſomit ſeine Beweiskraft für eine Erhöhung der Schneelinie völlig verloren haben. Ebenſowenig kann Gruner auch, nach ſeiner Anſicht, den Pilatus zu Gunſten eines hohen Stands der Schneelinie anführen. Denn die Zahl von 1500 T. (2918 m), die ihm Gruner zumiſst, iſt nach de Saussure auf 1166 T. (2272 m) zu reduziren.

Auch die Zahl, die Bouguer für die Breite von Frankreich zu 1500—1600 T. (2920—3120 m) angiebt, iſt zu hoch gegriffen und um wenigſtens 100 T. (195 m) zu vermindern. Denn ſchon Darcet[2]) hatte 1772 den Canigou, der damals noch für den höchſten Gipfel der Pyrenäen galt, bei einer Höhe von 1453 T. (2823 m) mit ewigem Schnee bedeckt gefunden. Und

---

[1]) cf. Oswald Heer: Ueb. d. oberſten Grenzen des thieriſchen u. pflanzl. Lebens in den Schweizer Alpen. S. 4.

[2]) Darcet: Discours sur l'état actuel des Pyrenées. 1773 S. 22.

doch fällt derſelbe ſchon in die Südgrenze Frankreichs. Auch den Aetna zieht de Saussure zum Beweis gegen die Angabe Bouguer's heran. Trägt er doch nach ſeiner Anſicht, obwohl noch um ca. 5° ſüdlicher als der Canigou gelegen, ewigen Schnee bis zu ca. 1450 T. (2830 m) Höhe. Der Gipfel, nach de Saussure's eigenen barometriſchen Meſſungen 1713 T. (3338 m) (nach Humboldt 3350 m) hoch, wird im Sommer bis 100 T. (195 m) unterhalb von Schnee entblöſst, ſei es in Folge der inneren vulkaniſchen Wärme, ſei es durch Niederſchlag von Schwefeldämpfen auf dem Kraterrand. Der Aetna iſt demnach von einem ca. 150 T. (292 m) breiten Gürtel ewigen Schnees umgeben. An der Angabe von Riedeſel's, welcher am 1. Mai 1767 noch Schnee bei der Spelonca del Capriolo in 842 T. (1641 m) Höhe gefunden hatte, zweifelt de Saussure nicht, da er ſelbſt, über einen Monat ſpäter, noch Schnee in 1040—1140 T. (2027—2222 m) Höhe beobachten konnte. Doch legt er dieſen ſporadiſchen Vorkommniſſen von Schnee keinen Werth bei.

Wir müſſen hier hinzufügen, daſs der Aetna für die Schneegrenze im Sinne damaliger Zeit überhaupt nicht in Frage kommt. Wiſſen wir doch durch A. von Humboldt[1]), daſs von einem dauernd zuſammenhängenden Schneegürtel, von dem de Saussure ſprach, nicht die Rede iſt, daſs hingegen, wie auch Charles Lyell[2]) beſtätigt, gröſsere Firn- und Eisanſammlungen ſich unter dem Schutze der Aſchendecke zu erhalten vermögen.

Auch für den Beginn der gemäſsigten Zone ſetzt Bouguer nach de Saussure's Meinung die Schneegrenze zu hoch an. Wenn ſie unter 28° N. B. den Gipfel des Pic von Teneriffa eben noch ſtreifen ſoll, ſo konnte ſie de Saussure nicht mehr mit Bouguer zu 2100 T. (4093 m) Höhe annehmen, denn die Meſſungen von de Borda, de Verdun und Pingré vom Jahre 1771 hatten nur 1904 T. (3710 m) Gipfelhöhe ergeben. Bildet nun der Pic von Teneriffa den Anhaltspunkt, den „point intermédiaire“ für den Verlauf der Schneelinie über der Erdoberfläche, ſo muſs die Schneegrenze in der Breite des Pic von Teneriffa um 200 T. (390 m) gegen früher erniedrigt werden.

Dieſer Anſicht ſteht nun allerdings die Beobachtung des engliſchen Reiſenden Dr. Herberden[3]) ſchroff gegenüber, daſs die ſteile Pyramide auf dem Pic, die ſog. Pericosa (heute Piton genannt) dauernd mit Schnee bedeckt ſei. Die Schneegrenze würde nach ſeiner Meſſung 1980 engl. Fuſs (603 m) unterhalb des Gipfels verlaufen, was einer abſoluten Höhe derſelben von 13416 F. (4089 m) gleichkäme. Doch müſſen wir

[1]) Oken: Isis 1821, S. 577.
[2]) Ch. Lyell: Princ. of Geol. 12th ed. Vol. II, S. 38.
[3]) R. Forſter: Bemerkungen über Gegenſtände der phyſ. Erdkunde. Deutsch von G. Forſter. Berlin 1783. S. 23.

in Herberden's Unterſuchungen ſehr berechtigte Zweifel ſetzen. Wir brauchen nur die Zahl von 15396 engl. F. (4692 m), die er trigonometriſch für den Gipfel des Pic erhalten hatte, mit dem ſehr genauen Ergebniſs der Borda'ſchen Meſſung zu vergleichen. Im Hinblick auf die auſserordentlich groſse Differenz von faſt 1000 m zwiſchen beiden Reſultaten dürfen wir auch ſeiner Angabe über die Schneegrenze kaum Glauben ſchenken. Und es iſt wunderbar, daſs ein Mann wie Reinhold Forſter ſich zwar von der Unrichtigkeit der Herberden'ſchen Höhenmeſſung nach de Borda's Rückkehr überzeugen lieſs, gleichwohl aber an das Vorhandenſein einer Schneelinie 600 m unterhalb des Gipfels ſo feſt glaubte, daſs er dieſelbe einfach um ſo viel tiefer annahm, als der Fehler Herberden's betrug.

„Dieſe Zahl" (nämlich 3103 m), ſagt Forſter[1]), „würde auch der für Frankreich zu 2920 m angegebenen Zahl mehr entſprechen, weil alsdann die Schneelinie in einem gleichmäſsig fortſchreitenden Verhältniſſe ſich gegen die Pole hin dem Meeresſpiegel nähern würde."

Heutzutage wiſſen wir, daſs der Pic von Teneriffa keine dauernd zuſammenhängende Schneedecke beſitzt. Der Piton, jener ſteile Aufſatz auf dem Pic, trägt Schnee von November bis April und könnte demnach nur für die Beſtimmung einer temporären Schneegrenze in Frage kommen. Jedoch hat Carl von Fritſch in ſeinen „Reiſebildern von den canariſchen Inſeln" feſtgeſtellt, daſs ſich kleinere Firnanhäufungen, orographiſch geſchützt, z. B. in der Cueva del Yelo, dauernd erhalten. „Aus dieſer natürlichen Eisgrotte," fügt v. Fritſch hinzu, „wird der firnartig zuſammengeſinterte Schnee nach den Kaffeehäuſern von Santa Cruz und Orotava gebracht."[2])

De Saussure ſchlieſst ſich, was den Verlauf der Schneelinie auf der Erdkugel anbelangt, im Allgemeinen an Bouguer's Anſchauung an und würdigt voll und ganz das Verdienſt desſelben, zuerſt ein Geſetz über die Erſcheinung aufgeſtellt und die Abhängigkeit der Schneelinie von der geographiſchen Breite erkannt zu haben. „Cette manière générale et géométrique de considérer les phénomènes de la nature porte l'empreinte du génie."[3]) Auch er iſt der Ueberzeugung, daſs die Schneegrenze im Polargebiet auf Meereshöhe herabſinke. Doch bedauert er, daſs bisher in der phyſikaliſch-geographiſchen Erforſchung des Nordens zu wenig geleiſtet worden ſei, um die Löſung dieſer Frage zu ermöglichen. Wir ſehen alſo, daſs bei de Saussure die exakte Beobachtung unſeres Phaenomens in der Natur im Vordergrund

---

[1]) R. Forſter. A. o. O. S. 24.
[2]) Pet. Mitth., Erg. Heft 22. S. 5.
[3]) De Saussure: Voyages Bd. IV, § 938, S. 149.

ſteht. Er erkennt die auf Berechnung geſtützte Hypotheſe über den Verlauf der Schneelinie erſt dann an, wenn die Beobachtung und Meſſung ihre Richtigkeit beſtätigen kann.

Wir verfolgen jetzt ſeine Unterſuchung über die phyſikaliſchen Eigenſchaften des Schnees und die Beziehung desſelben zum Gletſchereis.

Das Capitel „Des Glaciers en général“ [1]) in den „Voyages“ enthält eine Reihe der werthvollſten Beobachtungen über die Gletſcher. Verdanken wir doch de Saussure vor allem die wichtige Unterſcheidung von Gletſchern 1. und 2. Ordnung, die ſich bis auf den heutigen Tag erhalten hat. Und ſeine Erklärung für die Bewegung des Gletſchers als ein „gliſſement lent, mais continu“ blieb lange Zeit unangefochten beſtehen, bis ſie erſt in neuerer Zeit durch die Regelationstheorie verdrängt wurde. Allerdings war auf dieſem Gebiete ſpeciell einer ſeiner Zeitgenoſſen, der früher erwähnte Bordier ſchon 1773 unſerer heutigen Auffaſſung noch um einen bedeutenden Schritt näher gekommen, da er in der Bewegung des Gletſchers nicht das Gleiten einer in ſich ſtarren Maſſe ſah, ſondern dieſe Erſcheinung mit dem langſamen Flieſsen einer zähflüſſigen, bis zu einem gewiſſen Grade biegſamen und nachgebenden Subſtanz (une masse flexible et ductile à un certain point) verglich.

Wir müſſen uns ſehr wundern, daſs man dieſe geiſtvolle Hypotheſe längere Zeit völlig unbeachtet lieſs. Erſt in neuerer Zeit beginnt man Bordier's Verdienſt zu würdigen.

Mit welcher Sorgfalt de Saussure die Schneeverhältniſſe des Hochgebirges unterſuchte, geht wohl ſchon aus der einen Thatſache hervor, daſs er zuerſt den eigenthümlichen, rothen Schnee ſchärfer betrachtete und die Urſache ſeiner Färbung in der Beimiſchung pflanzlicher Beſtandtheile erkannte.[2]) Das auſserordentlich häufige Auftreten dieſes Schnees muſste ihn um ſo mehr in Staunen verſetzen, als derſelbe zwar nicht den Blicken, wohl aber der Beachtung der Alpenreiſenden bisher völlig entgangen zu ſein ſchien.

Für die Frage der Schneegrenze ſind nun vor allem wichtig ſeine Beobachtungen über die Veränderlichkeit des Schnees. Den Ausgangspunkt ſeiner Forſchungen in dieſer Richtung bilden die Gletſcher 2. Ordnung. Dieſe Gletſcher, die nicht in einem Thal, ſondern am Bergabhang ſelbſt noch enden, zeigten ſich bei näherer Betrachtung zuſammengeſetzt aus einer eigenthümlichen Modifikation des gewöhnlichen Schnees, die in der Mitte

[1]) De Saussure: Voyages. Bd. II, § 518 ff. S. 241 ff.

[2]) Polarfahrer erwähnten allerdings 100 Jahre vor de Saussure's Entdeckung (1760) rothen Schnee, beachteten aber die Erſcheinung nicht weiter. cf. Friedr. Martens' Spitzbergiſche etc. Reiſebeſchreibung, 1675, S. 20.

zu ſtehen ſchien zwiſchen Schnee und Eis, ſo daſs de Saussure im Zweifel war, welchen von beiden Namen er dieſer Subſtanz geben ſollte. Er meint alſo hiermit unſtreitig den Firn. Doch iſt auch ihm der franzöſiſche Specialausdruck „névé“ noch fremd. Wie dachte ſich nun de Saussure dieſe Maſſe, (nennen wir ſie kurz Firn) entſtanden? De Saussure geht in ſeinen Betrachtungen aus von dem wichtigen Unterſchied zwiſchen Gletſchereis und Waſſereis.

Das Gletſchereis iſt dem völlig klaren und durchſichtigen Waſſereis gegenüber charakteriſirt durch das Auftreten von zahlreichen Luftbläschen im Innern des Eiſes ſowie durch eine rauhe Oberfläche, die den Gebrauch der Schlittſchuhe unmöglich machen würde. Es ſtehen ſich alſo Poroſität und Compaktheit der Maſſe, Rauheit und Glätte der Oberfläche als die Hauptunterſcheidungsmerkmale beider Eisarten gegenüber. Jene Luftbläschen, die ſich häufig durch einen ſeltſam gekrümmten Verlauf ihrer Conturen auszeichnen, weiſen nun direkt auf die Entſtehung des Gletſchereiſes hin. Gletſchereis bildet ſich aus Schnee dadurch, daſs dieſer an der Oberfläche ſchmilzt und daſs das Schmelzwaſſer in die tieferen Lagen des Schnees einſickert und dort wieder gefriert. Das Schmelzwaſſer kann aber nicht alle in den Zwiſchenräumen der einzelnen Schneetheilchen enthaltene Luft verdrängen, dieſelbe bleibt vielmehr in Geſtalt jener eigenthümlichen Bläschen zurück. Das von de Saussure angeſtellte Experiment, Schnee mit Waſſer getränkt, wiedergefrieren zu laſſen, erwies die Identität dieſes künſtlichen Produkts mit dem Gletſchereis.

Die Gletſcher 2. Ordnung ſind nun aus einer Eisſubſtanz von weit poröſerem Charakter zuſammengeſetzt als die 1. Ordnung. Wir haben in dieſer Maſſe die erſte Uebergangsſtufe des Schnees nach dem Eis hin zu erkennen. Die Urſache dieſer Verſchiedenheit wird ſofort klar, wenn wir den abweichenden Bildungsprozeſs beider Gletſcherarten mit einander vergleichen. Das Eis der ſekundären Gletſcher entſteht wie das der primären aus Schnee durch Eindringen des Schmelzwaſſers in die tieferen Lagen und Wiedergefrieren desſelben. Der groſse Unterſchied liegt aber darin, daſs das Waſſer nicht wie bei den Gletſchern 1. Ordnung in den Thalgründen zurückgehalten wird, ſondern auf der geneigten Unterlage des Hängegletſchers abflieſst. Es übernimmt bei der Eisbildung ſomit nur einen Theil der Funktionen, die es bei dem Thalgletſcher erfüllt. Hieraus erklärt ſich die auſserordentliche Poroſität. „On en trouve même dont l'incohérence est telle, qu'il est permis de douter, si l'on doit leur donner le nom de glace ou celui de neige.“ [1])

[1]) De Saussure: Voyages § 529 S. 257.
Wir müſſen an dieſer Stelle darauf hinweiſen, daſs ein ſo ſcharfer Gegen-

Je mehr der Schnee Schmelzwaſſer aufnimmt, deſto compakter und durchſichtiger wird das Eis. Wir ſehen daraus, daſs die Beſchaffenheit des Gletſchereiſes weſentlich abhängt von dem Grade, bis zu welchem der Schnee von dem eindringenden Waſſer erfüllt wird. De Saussure ſtellt ſodann den wichtigen Satz auf: Die Dichtigkeit oder Compaktheit (solidité) des Gletſchereiſes nimmt ab, je mehr man ſich dem Gipfel eines Berges nähert. Die Gipfel ſelbſt tragen nur Schnee oder Firn. Wenn man auf dem M. Blanc Eis bemerkt haben will, ſo liegt dies einerſeits an der ungenügenden Art der Beobachtung mittelſt des Fernrohrs, andererſeits aber an dem Umſtand, daſs der Hochſchnee häufig mit einer zarten Eiskruſte an der Oberfläche überzogen iſt, welche im Sonnenlicht wie compaktes Eis erſcheint; unter dieſer Eishaut liegt indeſs reiner Schnee.

Halten wir nun feſt, was in de Saussure's Lehre von den Gletſchern für die Entwickelung unſerer Frage von Bedeutung iſt, ſo kommen wir zu folgendem Reſultat: Der Schnee iſt in ſteter Veränderung begriffen, er geht zunächſt über in eine poröſe Subſtanz, die in der Mitte ſteht zwiſchen Schnee und Eis, um in dem Gletſchereis das Extrem ſeiner Umwandlungsfähigkeit zu erreichen. Und vermiſſen wir auch vorläufig noch den ſpeciellen Hinweis auf die körnige Struktur des Firns, ſo müſſen wir doch dieſe Unterſcheidung der hauptſächlichen und charakteriſtiſchen Uebergangsſtufen des Schnees als die wichtige und nothwendige Grundlage für das Studium der Schneegrenze wie auch des Gletſcherphaenomens anſehen.

Von Bedeutung für die Entwickelung unſeres Problems ſind auch die Anſichten de Saussure's über die Faktoren, welche auf den Verlauf der Schneelinie einwirken. Er knüpfte ſeine Betrachtungen an die Hypotheſen an, welche Lambert und Deluc über die Abnahme der Wärme bei wachſender Erhebung aufgeſtellt hatten. Wir erinnern uns aus dem vorhergehenden Abſchnitt, daſs man die Wärme als einen beſonderen Stoff auffaſste. Nach Lambert verdünnte ſich das Wärme-Fluidum dadurch, daſs die aufſteigenden Theilchen bei zunehmender Geſchwindigkeit ſich mehr und mehr von einander entfernten und ſo an Intenſität verloren. Deluc hingegen vertrat die Anſicht, daſs das Fluidum durch eigene Schwere in tieferen Luftſchichten ſich verdichte und in Folge deſſen energiſcher wirke als in oberen Regionen. Beiden Theorieen gegenüber macht de Saussure geltend, daſs eine völlige Unabhängigkeit des Fluidums,

ſatz zwiſchen den Gletſchern 1. und 2. Ordnung, wie ihn de Saussure annimmt, in der Natur keineswegs allgemein beſteht. Die innigen Beziehungen zwiſchen Thal- und Hängegletſchern einerſeits, ſowie zwiſchen fekundären Gletſchern und orographiſch geſchützten Firnlagern andererſeits dürften eine ſtrenge Claſſifizirung in dieſem Sinne ſehr erſchweren.

wie ſie in beiden Erklärungsverſuchen vorausgeſetzt werde, unwahrſcheinlich ſei und weiſt auf die Fähigkeit aller Körper hin, in mehr oder weniger bedeutendem Maſse Wärme zu abſorbiren, eine Fähigkeit, welche einer freien Bewegung des Fluidums entgegentrete. In der Bouguer'ſchen Erklärungsform, die wir früher kennen lernten, erblickt er die einfachſte und anſprechendſte Deutung dieſes klimatiſchen Phaenomens, die derartige „zum mindeſten zweifelhafte Hypotheſen" entbehrlich erſcheinen laſſe. De Saussure hält alſo an der Anſchauung feſt, daſs auf der Höhe eines Gebirges ein Minimum der Baſis für die Wärmeaufnahme vorhanden ſei und hierdurch vor allem die niedere Temperatur bedingt werde. Der Einwurf, daſs die Oberfläche eines weit ausgedehnten Gebirges eine der Ebene faſt gleiche Ausſtrahlung der Wärme hervorzurufen im Stande ſei, erfährt durch de Saussure eine ſcharfe Widerlegung. Er ſagt: Die groſsen Gebirgsketten haben in der That eine Breite von 30—40 Meilen bei einer noch weit beträchtlicheren Längserſtreckung, dennoch kann man ſie in Bezug auf Wärmeempfang und Wärmeabgabe nicht entfernt mit der Ebene gleichſtellen. Man vergegenwärtige ſich nur die Struktur eines Gebirges. Seine Oberfläche bietet niemals eine horizontale Fläche dar, ſondern wird ſtets durchſchnitten, durchfurcht von tiefen Thälern. Die Temperatur auf dem Gipfel eines Berges iſt nun nicht ausſchlieſslich abhängig von ſeiner abſoluten Höhe, ſie wird weſentlich beeinfluſst durch ſeine Erhebung über die nächſten Thäler, durch das Maſs ſeiner Iſolirtheit. Je ſteiler und iſolirter ein Berg aufragt, um ſo gröſser wird die Kälte auf dem Gipfel ſein. Der Kontraſt der Temperaturen auf dem Berggipfel und in einem benachbarten Thale macht ſich bei ruhiger Luft auffallend bemerkbar. „Wie oft haben wir nicht," ſagt de Saussure, „in ſchnee- und eiserfüllten Thälern eine faſt drückende Hitze empfunden. Sobald aber der Wind ſich vom nächſten Berggipfel erhob, machte der Froſt ſeine Herrſchaft geltend."[1])

Auf Grund dieſer Erfahrungen hatte der Botaniker Villars das Schwanken gewiſſer Pflanzen in ihrer höchſten vertikalen Verbreitung zu erklären geſucht. Villars fand Pflanzen auf iſolirten Gipfeln nur bis zu beſtimmter Höhe, während ſie auf dem Gipfel weit höherer Berge noch auftraten, ſobald dieſelben in unmittelbarer Nachbarſchaft ein tiefes Thal gewiſſermaſsen als Wärmereſervoir aufzuweiſen hatten. Schon de Saussure deutet alſo auf die auſserordentlich wichtigen lokalen Urſachen hin, welche das allgemeine, klimatiſche Geſetz über die Wärmeabnahme bei wachſender Höhe beeinfluſſen. Der rein klimatiſche Faktor erfährt eine weſentliche Modifikation durch orographiſche

[1]) De Saussure: Voyages § 936, S. 147.

Verhältniſſe, durch die Geſtalt eines Berges, ſeine Lage in Bezug auf ſeine Umgebung, kurz durch den geographiſchen Charakter eines Gebirges.

Iſt nun ſchon dieſe Erkenntniſs als ein Fortſchritt in der begrifflichen Entwickelung der Schneegrenze anzuſehen, ſo müſſen wir doch weit mehr Gewicht noch auf die Anſicht de Saussure's legen, daſs Schneegrenze und Froſtgrenze in der Natur keineswegs identiſch ſeien. Konnte er doch, geſtützt auf zahlreiche Temperaturbeobachtungen, die er auf Schneegipfeln anſtellte, direkt auf die groſsen Gegenſätze zwiſchen beiden Begriffen hinweiſen und vor allem zeigen, daſs da, wo der ewige Schnee beginne, keinesfalls ſtets eine Temperatur von 0° herrſche. So fand er auf dem Gipfel des Buet, der die Schneegrenze um wenigſtens 100 T. (195 m) überragt, am 26. Auguſt 1776 eine Temperatur von + 1,5° R. (1,9° C.), am 13. Juli 1778 aber von + 9,8° R. (12,25° C.). Der Aetna hatte am 5. Juni, 7. 20 morgens, + 5° R. (6,25° C.). Auf dem Gipfel des M. Vélan, wenigſtens 300 T. (585 m) oberhalb der Schneegrenze, herrſchte am 31. Auguſt 1779 eine Temperatur von + 3,5° R. (4,4° C.).

Suchen wir nun zum Schluſſe die Verdienſte, die ſich de Saussure um das Problem der Schneegrenze erwarb, noch einmal kurz zu überblicken, ſo tritt uns vor allem ſeine von früheren Anſchauungen abweichende Auffaſſung des Begriffs entgegen. Er giebt zwar keine Definition, doch ſpricht ſich in der Umſchreibung des Bouguer'ſchen Ausdrucks „terme inférieur constant de la neige“ durch „la hauteur à laquelle cesse la fonte des neiges“ vielleicht ſchon ein tieferer Unterſchied aus. Ausgehend von einer ſorgfältigen Betrachtung der Natur, beſonders auch in Höhen, wo vorher nicht beobachtet worden war, ſtützte er ſeine Anſichten über das Weſen der Schneegrenze nur auf exakte Meſſungen ihrer Höhe und drängte ſo die rein theoretiſche Behandlung unſerer Frage mehr und mehr in den Hintergrund. Seine hervorragende Kenntniſs der phyſikaliſchen Eigenſchaften des Schnees ſowie der Gletſcher trug nicht wenig dazu bei, die groſsen Irrthümer, die dem Studium der Schneegrenze aus der Verwechſelung der Begriffe Firn und Gletſcher erwuchſen, aufzudecken und zu beſeitigen. Und endlich trat er der irrigen Annahme einer Identität von Schneegrenze und Froſtgrenze auf Zahlen geſtützt direkt entgegen und erweiterte den klimatiſchen Faktor der Schneegrenze unter Hinweis auf die beträchtlichen Modifikationen, die die Temperaturabnahme im Gebirge durch lokale, orographiſche Einflüſſe erleidet.

Das Wiſſen über die Schneegrenz
Jahrzehnt eine weſentliche Bereich

ſuchungen Ramond's über die Gletſcher der Pyrenäen, ſowie durch die Parallele, die derſelbe zwiſchen den Schnee- und Eisverhältniſſen der Pyrenäen und denen der Alpen zog. Obwohl Juriſt und Diplomat von Beruf, nimmt er doch in der Reihe der Phyſiker und Naturforſcher des vorigen Jahrhunderts eine hervorragende Stellung ein. Wir verdanken ihm die erſten ſorgfältigen Unterſuchungen über die phyſikaliſche Geographie der Pyrenäen und wir bewundern ſeine ſcharfen Beobachtungen nicht minder als ſeine geiſtvolle, poetiſche Naturſchilderung. Mit vollem Recht urtheilt wohl Cuvier über ihn[1]): „Ramond c'est le Saussure des Pyrénées, aussi fidèle observateur, aussi rigoureux que l'illustre Génevois, moins simple dans l'exposé des grands spectacles, mais plus ému, plus coloré, animé d'une sensibilité plus poétique et doué d'une imagination qui, loin de l'égarer comme tant d'autres ne fait que rendre le vrai avec plus de vie."

Die Kenntniſſe, die er über die Gletſcher der Alpen auf ſeinen Bergtouren geſammelt hatte, offenbarte er in den Zuſätzen ſeiner franzöſiſchen Ueberſetzung von Coxe's „Sketches of the natural civil and political state of Switzerland", welche er 1782 unter dem Titel „Lettres de W. Coxe à W. Melmoth sur l'état politique civil et naturel de la Suisse" herausgab. Geſtützt auf die Erfahrungen über das Gletſcherphaenomen in den Alpen, trat er bald darauf 1789 an die Unterſuchung der Eisverhältniſſe in den Pyrenäen heran, deren Ergebniſs unſer volles Intereſſe verdient.

Die auffallende Thatſache, daſs die Alpen hinſichtlich der Gletſcherbildung die Pyrenäen weit übertreffen, obwohl die Höhe beider Gebirge nur um 700 T. (1360 m), die geographiſche Breite um $3\frac{1}{2}^0$ abweicht, bildet den Ausgangspunkt von Ramonds Erörterungen, die uns in den „Observations faites dans les Pyrénées pour servir de suite à des observations sur les Alpes" vorliegen. Die Erklärung, die er für dieſe eigenthümliche Erſcheinung zu geben verſuchte, erfordert, daſs wir zunächſt ſeinen Begriff der Eiszone kennen lernen, deren untere Grenze ſich als identiſch erweiſt mit der Schneegrenze. Ramond ſtellt folgende Betrachtung an[2]): Schnee kann ſich im Gebirge nur da in Eis verwandeln, wo das Aufthauen zwar lange genug dauert, um die ganze untere Schneemaſſe mit Waſſer zu erfüllen, aber nicht ſo lange, daſs es im Stande wäre, ihn ganz zu ſchmelzen. Dies iſt nur in einer beſtimmten Region der Luft möglich, wo es einerſeits in Folge der Höhe noch friert, wo aber andererſeits der Wechſel der Jahreszeiten ſich ſchon fühlbar macht. In der Luft betrachtet, würde dieſe Region nur

[1]) Ste.-Beuve: Causeries du lundi. Paris 1857. T. I, S. 362.
[2]) Ramond: Observ. faites dans les Pyrénées, 1789. chap. XIV. S. 289 ff.

einen ſchmalen Streifen bilden. In Wirklichkeit aber nimmt die Eiszone da, wo wir ſie beobachten können, im Gebirge, einen weit gröſseren Raum ein, da die Gegenwart der Erde die Wirkung eines allgemeinen klimatiſchen Geſetzes ſtets in ganz zufälliger Weiſe modificiren wird. Faſſen wir zunächſt die obere Grenze dieſer Eiszone in's Auge, die indeſs keinesfalls mit der oberen Schneegrenze Bouger's verwechſelt werden darf, ſo iſt für uns die Anſicht Ramond's von Bedeutung, daſs der Schnee in jeder uns bekannten und erreichbaren Höhe ſich in Eis umzuwandeln beginne, daſs es keine Region gebe, wo derſelbe ſich beſtändig in demſelben Zuſtande erhalte, in dem er zuerſt gefallen ſei. „Il n'est point de hauteur connue où la présence de la terre ne porte l'influence où la génération des météores ne la favorise où il ne se produise momentanément de la chaleur sensible dans la récomposition de l'eau de certains nuages.“[1]) In Peru hat man die obere Grenze der Eiszone bisher nicht unterſucht. Der M. Blanc aber zeigt auf ſeinem Gipfel eine leichte Eiskruſte, „une legère croûte vernisse la neige de sa cime“ und Ramond glaubt deſshalb mit Sicherheit annehmen zu dürfen, daſs weder die Anden noch die Alpen in die Region hineinragen, wo es ſchlechterdings niemals thaut. Wir ſehen, Ramond geht noch einen Schritt weiter als de Saussure. Auch letzterer hatte eine zarte Eiskruſte auf dem M. Blanc beobachtet, an deren Bildung vielleicht Rauchfroſt mehr Antheil hat als Schmelzung, aber gleichwohl die Behauptung aufrecht erhalten, daſs die Hochgipfel nur Schnee trügen. Ramond's Anſchauung, daſs auch auf den höchſten Spitzen der Berge der Schnee nicht in ſeinem urſprünglichen Zuſtande verharre, ſondern ſein Ausſehen allmählich verändere, nähert ſich unſerer heutigen Auffaſſung, der zufolge jedweder Hochſchnee im Laufe der Zeit die körnige Struktur des Firns annimmt.

Mehr noch als die obere Grenze der Eiszone muſs uns die untere intereſſiren, die nach Ramond mit der Schneegrenze zuſammenfällt. Sie erreicht nach ſeiner Meinung in den Alpen eine Höhe von 1100 T. (2140 m). Es iſt dies die niedrigſte Zahl, die in damaliger Zeit für die Schneegrenze der Alpen angenommen worden iſt und wir dürfen wohl überzeugt ſein, daſs Ramond hier das Ende des Gletschers und der orographiſch geſchützten Vorkommniſſe mit der Schneegrenze verwechſelt hat, wiewohl er ausdrücklich vor einer Vertauſchung beider Grenzen warnt. Auch die andere von ihm angegebene Zahl von 1800 T. (3500 m.), in welcher Höhe das Eis nur „in geringen Mengen und nicht mehr maſſenbildend“ auftrete, ſpricht für dieſen Irrthum. Der M. Blanc ragt bei einer abſoluten

[1]) Ramond, a. o. O. S. 295.

Höhe von 2450 T. (4775 m) demnach 1350 T. (2630 m) in die Eiszone hinein. In den Pyrenäen, deren höchſter Gipfel der M. Perdu (1763 T. = 3435 m) nur um ca. 700 T. niedriger iſt als der M. Blanc, ſollte man entſprechend den unteren Saum der Eiszone in ca. 1200 T. (2340 m) Höhe erwarten, aber dies iſt keineswegs der Fall. Der geringe Unterſchied in der Höhe und in der geographiſchen Breite geſtaltet die Schnee- und Eisverhältniſſe hier völlig anders. Die Pyrenäen ragen nur ca. 300 T. (585 m) in die Eiszone hinein. Die Schneegrenze würde demnach in 1450 T. (2830 m) Höhe zu ſuchen ſein. Pasumot beſtimmte ſie während ſeines Aufenthalts in den Pyrenäen 1788 und 1789 zu 1350 T. (2630 m)[1]. Ramond ſelbſt ſcheint ſich ſpäter davon überzeugt zu haben, daſs ſeine Angabe wohl übertrieben war, wie aus einem Briefe an Leopold von Buch vom Jahre 1816 hervorgeht. Er äuſsert ſich dort folgendermaſsen[2]: „Der mittlere Werth für die Höhe der Schneegrenze beträgt 1350 T. (2630 m). Niedriger darf man dieſe Grenze nicht anſetzen, eher höher. etwa auf 1400 T. (2730 m). Denn erſt von da an iſt die Schneebedeckung eine dauernd zuſammenhängende (tapis de neige) zu nennen. Die Beſtimmung der Schneegrenze in den Pyrenäen iſt gerade deshalb mit ganz beſonderer Schwierigkeit verknüpft, weil die Gipfel der Centralkette, an der allein ſich die Höhe des ewigen Schnees, der Wirklichkeit entſprechend, meſſen läſst, ſteil aufragen, ſo daſs der Schnee in Folge der ſtarken Neigung der Gehänge nicht an denſelben haften kann. Er rollt herab und fügt ſich weiter unten zu dichten Maſſen zuſammen, die gerade wegen ihrer Compaktheit dem Einfluſs der ſommerlichen Wärme widerſtehen, während dagegen höher gelegene Gebiete ſich gänzlich von Schnee entblöſsen.“ Heutzutage pflegt man, auf Ramond's und Parrot's Autorität geſtützt, die Schneegrenze in den Pyrenäen am Nordabhang zu 2730 m, am Südabhang zu 3050 m anzugeben[3]. Und dieſe Zahlen weichen von den für die Alpen allgemein angenommenen nur ſehr wenig ab. Nur hinſichtlich der Eisbildungen, der Entfaltung der Gletſcher beſteht alſo zwiſchen beiden Gebirgen ein auffallender Unterſchied.

Der äuſserſt geringe Umfang der Eiszone in den Pyrenäen führte Ramond zu dem wichtigen Satz, daſs die Eiszone unverhältniſsmäſsig viel raſcher an Ausdehnung abnehme als gleichzeitig die Höhe der Berge. Wären die Alpen nur um 6—700 T. (1170—1360 m) niedriger, ſo würde ihre Eiszone um 1000—1200 T. (2140—2340 m) an Breite verlieren. Es iſt aber nicht die ab-

[1]) Allgem. geogr. Ephem. Bd. I, 1798. S. 325.
[2]) Ann. de Chim. et de Phys. 1816 S. 192.
[3]) cf. d. Tabelle d. Schneegr. in A. Supan: Grundzüge d. phys. Erdk. S. 110.

ſolute Höhe des Berges allein, welche für die Gröſse ſeiner Eiszone den Ausſchlag giebt, ſondern auch ſeine geographiſche Lage im Allgemeinen und ſpeciell der Rang, den er in dem Gebirgszug einnimmt, müſſen hier geltend gemacht werden. Ramond ſagt: „Berge im Centrum einer Gebirgskette vereinigen in ſich alle froſterhaltenden und eiserzeugenden Kräfte als Höhe der Gipfel, Umfang der Berge, Ausdehnung der Oberfläche, Anhäufung des Schnees. Die Gletſcher des M. Blanc und des Schreckhorn können daher, weil ſie im Kamme der Alpen liegen, der ſaatenreifenden Sonne trotzen, während die Gletſcher des Canton Glarus, die in Bezug auf dieſe Hauptkette erſt Bergen 3. Ranges angehören, in oft unzugänglicher Höhe liegen bleiben".[1]) Ganz entſprechend gehen die Gletſcher in der Centralkette der Pyrenäen an der Maladetta, dem M. Perdu und am Vignemale faſt bis auf 1200 T. (2340 m) herab, während das Mittagshorn von Bigorre, am Saume der Kette, in 1500 T. (2920 m) (genauer 1506 T. (2935 m) nach Réboul und Vidal) Höhe kaum etwas Schnee aufzuweiſen hat. Das ebenſo hohe Mittagshorn von Bearn beſitzt dagegen immer einen Vorrath davon, weil es in 1. Reihe ſteht und auch der niedrigere Canigou (1441 T. (2809 m) nach Darcet) iſt dauernd mit Schnee bedeckt, da er noch den 2. Rang in dem Gebirgsſyſtem einnimmt.

Daſs wir indes dieſe werthvolle Beobachtung Ramond's heutzutage nicht ganz allgemein und für jeden Theil eines Gebirges in gleicher Weiſe beſtätigt finden, das beweiſen uns auf das Schlagendste die neueſten Unterſuchungen Richter's über die Oſtalpen. Tritt doch dort gerade das Gegentheil von dem ein, was Ramond für die Pyrenäen conſtatirt hatte, daſs nämlich die dem Gebirgsrand, d. h. der Ebene nächſten Ketten und zwar ſowohl im Norden wie im Süden, niedrige Schneegrenze haben, während ſich die Centralgebiete durch einen auffallend hohen Stand der Schneelinie auszeichnen. Dies gilt zunächſt von der Mitte der groſsen Erhebung, welche von den nahe an einander gerückten Maſſen Bernina, Ortler, Adamello, Albula Silvretta, Oetzthaler Alpen gebildet wird. Eine zweite ähnliche, aber kleinere Region mit nicht ſo hohem Stand liegt auf der Südſeite der Tauern. „Es hat mich ſelbſt überraſcht," ſchreibt Richter,[2]) „als ich dieſer Verteilung durch Eintragung der Einzeldaten in ein Kärtchen bewuſst wurde. Uebrigens ein Beweis, daſs das Ergebniſs auf rein induktivem Wege gewonnen wurde."

Ramond faſst ſeine Beobachtungen und Anſichten, in denen

[1]) Ramond, a. o. O. S. 300.

[2]) In einem mir gütigſt zur Verfügung geſtellten Briefe an H. Prof. Ratzel. Weihnachten 1887.

wir eine weitere Ausführung der de Sauſſure'ſchen Gedanken erkennen, zum Schluſs in der Formel zuſammen: „Dans une chaîne connue, si d'un mont donné l'on connoit deux de ces trois circonstances, sa hauteur, l'étendue de ses neiges ou de ses glaces et la place qu'il occupe dans les rangs de la chaîne, la troisième en est une conséquence nécessaire".[1]) Ganz allgemein gilt dann folgender Satz: Sind von den 3 Factoren Vertikalhöhe, Polhöhe und Breite der Eiszone 2 bekannt, ſo läſst ſich aus denſelben der 3. ermitteln. Erwähnt zu werden verdient endlich die Bemerkung, daſs die Schneegrenze jenſeits des 80. Grades die Erde in Meereshöhe ſtreife, „la latitude de 80 degrés paroît être celle où la région des neiges éternelles rencontre la surface de la terre"[2]), doch fehlt dieſer intereſſanten Vermuthung leider jedwede Begründung.

Die Bedeutung Ramond's für die Geſchichte der Schneegrenze liegt, wie wir ſehen, nicht ſowohl in der Aufſtellung neuer Hypotheſen, als vielmehr in der Combinirung bisheriger Beobachtungen über den ewigen Schnee und in der Erweiterung derſelben durch eigene Erfahrungen auf einem in geographiſcher Beziehung bisher noch kaum bekannten Boden.

Iſt auch ſeine Anſchauung von einer Eiszone eher geeignet, die Löſung unſeres Problems complicirter zu geſtalten und zu Irrthümern zu führen, wie ſich aus ſeiner Zahl für die Schneegrenze in den Alpen ergab, ſo liegt doch in dem Vergleich der Gebirge, die bei ausgeſprochener Aehnlichkeit in Bezug auf geographiſche Lage und Höhe doch hinſichtlich ihrer Schnee- und Eisverhältniſſe bedeutende Abweichungen aufzuweiſen hatten, die Anregung zu einer möglichſt ſorgfältigen Betrachtung unſeres Phaenomens in der Natur. Schon Ramond weiſt uns alſo durch ſeine Unterſuchungen darauf hin, daſs eine Beobachtung über den ewigen Schnee erſt dann zu wahrer Geltung gelangt, wenn ſie in Zuſammenhang mit ſcheinbar übereinſtimmenden Wahrnehmungen gebracht wird. Der hohe Werth dieſer Erkenntniſs konnte allerdings erſt zu Humboldt's Zeiten vollſtändig zu Tage treten, als die Fortſchritte der geographiſchen Entdeckung in fernen Welttheilen uns einen gröſseren Ueberblick über die Verbreitung des ewigen Schnees auf der Erdoberfläche geſtatteten.

Können wir daher bis zum Jahre 1820 auch keine begriffliche Aenderung unſeres Problems nachweiſen, ſo tritt doch ſchon mit dem Beginn des 19. Jahrhunderts die Methode der Betrachtung und Beſtimmung der Schneelinie in ein neues Stadium der Entwickelung ein. Während man bisher die

[1]) Ramond, a. o. O. S. 300.
[2]) Ramond, a. o. O. S. 294.

Höhengrenzen nur in der anorganiſchen Welt geſucht, ſie nur in Zuſammenhang mit den Gletſchern gebracht und in der Natur nur da vorausgeſetzt hatte, wo jegliches Leben erſtarrt, erkannten Leopold von Buch und Georg Wahlenberg gleichzeitig die wichtige Beziehung derſelben zu dem Thier- und Pflanzenreich, zu der organiſchen Welt. Wir dürfen die Namen dieſer beiden hervorragenden Naturforſcher in unſerer Darſtellung wohl mit Recht direkt zuſammen nennen. Stimmen ſie doch ſowohl in der Auffaſſung der Schneegrenze als auch in der Art und Weiſe ihrer Beobachtung völlig überein. Außerdem gehören auch ihre Unterſuchungen einem gemeinſamen Boden, dem weitverzweigten ſkandinaviſchen Gebirgsſyſtem unter 58—71° N. B., ſowie auch dem gleichen Zeitraum an.[1])

Gehen wir aus von dem wichtigſten Ergebniſs ihrer Forſchungen im Norden Europas: Der Verlauf der Schneelinie iſt für alle Vegetationsgrenzen von höchſter Bedeutung. Denn in demſelben Maſse, wie die Schneegrenze ſich hebt und ſenkt, ſteigen auch die Gewächſe höher und niedriger, ſo daſs immer ein gleicher Abſtand zwiſchen beiden Grenzen bleibt. Man ſchließt daher auf die Höhe der Vegetationsgrenze aus der Schneelinie und umgekehrt. Beide Linien laufen alſo völlig parallel. Nehmen wir die Schneegrenze als gegeben an, ſo erhalten wir nach Wahlenberg für Lappland folgende Vegetationsgrenzen:“[2])

	Unterhalb der Schneegrenze Par. Fuſs	m
Draba alpina Gentiana tenella „ nivalis Campanella uniflora	100	32
Salix lanata „ myrsinites	800	260
Salix glauca Arbutus alpina Andromeda caerulea	1400	455
Betula nana (Birke)	2000	650
Pinus silvestris (Kiefer)	3000	975
Pinus abies (Fichte)	3200	1039

[1]) Wahlenberg: Bericht üb. Meſſ. u. Beobachtung. zur Beſt. der Höhe u. Temp. der lappländ. Alpen unter 67° N. B. 1807. A. d. Schwed. v. Hausmann 1812, S. 51.

[2]) Wahlenberg, a. o. O. S. 52—55.

Auf Grund dieſer vertikalen Verbreitung der Vegetationsformen unterſcheidet er an den Gebirgen Lapplands ſodann folgende 5 Zonen:[1])

1) Regio alpina superior,
2) Regio alpina inferior,
3) Regio subalpina,
4) Regio subsilvatica,
5) Regio silvatica.

In der Schneeregion (regio alpina superior) ſelbſt fand Wahlenberg da, wo einige dunkle Erdflecken gleich Inſeln aus dem weiten Schneemeer ſich erhoben, bis 500 Fuſs (162 m) oberhalb der Schneegrenze Saxifraga stellaris, rivularis und oppositifolia, Ranunculus nivalis und glacialis, Silene acaulis u. a. Das Klima dieſer Höhe würde nach ſeiner Meinung dem Spitzbergens oder Nowaja Semlja's entſprechen. Noch weiter aufwärts bis zu einer Höhe von 2000 F. (650 m) über der Schneegrenze friſten in den Sprüngen ſenkrechter Felswände einzelne Flechten (Lichenes umbilicati) ihr kümmerliches Daſein. Ihr letztes Auftreten bezeichnet die oberſte Grenze der Vegetation, eine Grenze, bis zu der ſich die Schneeammer (Plectrophanes nivalis) als einzige Vertreterin der Thierwelt erhebt. Wahlenberg wies alſo zuerſt nach, daſs die Schneelinie keineswegs gleichbedeutend iſt mit der Grenze, oberhalb deren jegliches Leben in der Natur aufhört zu pulſiren, daſs vielmehr Spuren des Thier- und Pflanzenlebens bis weit hinein in das Gebiet ewigen Schnees zu verfolgen ſind. Dieſe für die Pflanzen- und Thiergeographie ſo ungemein wichtigen Unterſuchungen über die Lebeweſen auf jenen Oaſen der Schnee- und Eiswüſte ſind in neuerer Zeit von Oswald Heer[2]) in den Alpen erfolgreich fortgeſetzt worden und führten zu dem überraſchenden Reſultat, daſs auch die höchſten Gipfel der Alpen, der M. Blanc, M. Roſa und die Jungfrau keineswegs jeglichen organiſchen Lebens baar ſeien.

Die Beobachtungen L. von Buch's ergaben für die Gegend von Talvig (70° N. B.) folgende Zahlen:[3])

	P. F.	m.
Schneegrenze	3300	1072
Betula nana (Zwergbirke)	2376	837

[1]) Gilbert: Ann. d. Phyſik. 1812. T. 41, S. 239.

[2]) O. Heer: Ueb. die oberſten Grenzen des thier- u. pflanzl. Lebens in den Schweizer Alpen. S. 4. cf. auch: Flora nivalis.

[3]) Um Irrthümern vorzubeugen, machen wir darauf aufmerkſam, daſs nach Linné Pinus abies = Fichte, Pinus silvestris = Föhre oder Kiefer, Pinus picea = Tanne, nach Buch dagegen Pinus abies = Tanne, Pinus silvestris = Fichte iſt.

	P. F.	m.
Salix myrsinites	2019	656
Vaccinium myrtillus	1908	620
Betula alba	1483	482
Pinus silvestris [1])	700	227

(Fichte)

In einer ſpäteren Abhandlung iſt die erſte und letzte dieſer Zahlen auf 1060 m und 237 m [2]) entſprechend reducirt und erhöht worden, während alle anderen völlig übereinſtimmen. Die Differenzen, ſagt Buch, zwiſchen dieſen Zahlen bleiben immer dieſelben, auch wenn ſich die abſoluten Höhen ändern. Man kann daher, wenn man die Grenze der Birken (Betula alba) kennt, die Schneegrenze berechnen, man hat nur zu ihrer Höhe 578 m hinzu zu addiren. So findet man dieſelbe für Hammerfeſt zu 805 m = 227 + 578, am Nordcap zu 708 m = 130 + 578. Am Nordcap ragen indeſs die höchſten Felſen nur bis 390 m empor, ſodaſs noch 318 m fehlen würden, ehe man die Curve des ewigen Schnees erreicht hätte. Die zahlreichen und hohen Berge Schwedens erheben ſich nirgends bis zur Schneegrenze, ſodaſs das ganze Phaenomen dort ſo unbekannt iſt als in Frankreich oder Deutſchland. Auf der Berechnung aus den Baumgrenzen beruhen ferner noch folgende Angaben: [3])

Br.	Höhe der Schneegr. m
61°	1688
62° 30′	1579
67°	1169
70°	1072
71°	713

So ungemein wichtig nun auch die Erkenntniſs des Zuſammenhangs von Schneegrenze und Vegetationsgrenze iſt, ſo führte ſie in ihren Conſequenzen doch entſchieden zu weit. Auf der einen Seite beſtimmte man mit ihrer Hülfe, wie früher auf rein mathematiſchem Wege, die Schneegrenze auch da, wo ſie nicht in die Erſcheinung trat und auf der anderen Seite baſirt ja dieſe Berechnung aus einer Vegetationsgrenze auf der Vorausſetzung, daſs die Pflanzengrenzen ſcharfe Linien an einem Gebirge bilden, was Buch auch thatſächlich für ſein Beobachtungsgebiet annahm. Daſs dies aber keineswegs ganz allgemein in der Natur zutrifft, haben neuere Unterſuchungen dargethan. So ſpricht M. Wagner, um nur ein Beiſpiel anzuführen, von einem allmählichen Uebergang der einzelnen Pflanzengruppen

[1]) L. v. Buch: Reiſe durch Norwegen u. Lappland. A. d. Franz. Berlin 1810. p. 133.
[2]) Ann. de Chimie et de Phys. 1816. S. 188.
[3]) Ann. de Chimie et de Phys. S. 189.

in den Cordilleren an ihren oberen und unteren Grenzen und weiſt auf ganz analoge Verhältniſſe in den Alpen, den Pyrenäen und im Kaukaſus hin.[1])

Auf direkter Meſſung beruhen wohl nur die Angaben Buch's für die Höhe der Schneegrenze am Suletind (1794 m) zu 1690 m unter 61° N. B. Sie beträgt hingegen nur 1597 m an der dem Meere genäherten Gebirgskette, um am Melderſkin bis auf 1480 m herabzuſinken, ſodaſs deſſen Gipfel noch dauernd ſchneebedeckt ſein würde. Auch die neueren Beobachtungen von D. Forbes[2]) haben dieſen Gegenſatz, der zwiſchen der Küſte und dem Inneren des Landes hinſichtlich der Höhe des dauernden Schnees beſteht, hinlänglich feſtgeſtellt, wiewohl ſeine Zahlen von denen Buch's beträchtlich abweichen. Er fand:

	Br.	Höhe der Schneegr. m
In der Nähe der Küſte	60—62°	1311
Im Inneren	"	1615
In der Nähe der Küſte	67—70°	884
Im Inneren	"	1067

Dieſes auffallende Sinken der Schneelinie, vom Inneren nach der Küſte hin, ſucht Buch durch den Einfluſs vorherrſchender Süd- oder Weſtwinde, dem relativen Mangel dagegen an Nord- und Oſtwinden zu erklären. Dieſe Süd- und Weſtwinde ſind feuchte und warme Luftſtröme, die vom Ocean herwehend ſich in der Nähe des Continents abkühlen und in Folge deſſen ihren Gehalt an Feuchtigkeit in Form von Nebeln, Wolken, Regen und Schnee abſetzen. Eine beinah conſtante Wolkendecke entzieht die Küſte Norwegens daher für den gröſsten Theil des Jahres der Wirkung der Sonnenſtrahlen. Dieſe eigenthümlichen meteorologiſchen Verhältniſſe führten Buch zu einer Erkenntniſs von ganz auſserordentlicher Tragweite, nämlich daſs die Sommerwärme für den Verlauf der Schneelinie weit mehr in Frage komme als die mittlere Temperatur des Jahres. Er wies zunächſt darauf hin, daſs Orte mit nahezu gleicher Jahrestemperatur unter Umſtänden doch die gröſsten klimatiſchen und, was ihm die natürliche Folge erſcheint, auch vegetativen Gegenſätze darbieten könnten, was lediglich der gröſseren Sommerwärme und Winterkälte, alſo dem Contraſte zwiſchen den Jahreszeiten des einen Ortes, gegenüber einer mehr gleichmäſsig niederen Temperatur des anderen zuzuſchreiben ſei. So beträgt die mittlere Temperatur zu Magerö unter 71° 30′ N. B. 0,03° C.; zu Uleåborg unter 65° N. B. 0,63° C. Die Differenz beträgt alſo nur 0,6° C.

[1]) M. Wagner: Naturw. Reiſen im trop. Am. S. 352.

[2]) James D. Forbes: Norwegen u. ſeine Gletſcher. A. d. Engl. von Zuchold. Leipzig 1855. S. 186.

Betrachten wir hingegen die mittleren Temperaturen der Monate, ſo ergeben ſich bedeutende Schwankungen:

	Mageroe	Uleåborg
Januar	— 5,5° C.	— 13,5° C.
Februar	— 4,9	— 10,0
März	— 4,0	— 9,9
April	— 1,0	— 3,2
Mai	+ 1,1	+ 4,9
Juni	+ 4,5	+ 12,9
Juli	+ 8,1	+ 16,4
Auguſt	+ 6,0	+ 13,7
September	+ 3,1	+ 8,0
October	0	+ 3,7
November	— 3,5	— 5,2
Dezember	— 3,5	— 10,2

Differenz der Monatsextreme:

Magerö 13,6° C.

Uleåborg 29,9° C.

Hängt alſo die Höhe der Schneegrenze, wie die aller Vegetationsgrenzen hauptſächlich ab von der Temperatur der Sommermonate, in denen der Schnee ſchmilzt, und weit weniger von der mittleren Temperatur des Jahres, ſo erſehen wir aus dieſen Zahlen klar, daſs unter dem Klima Uleåborgs die Schneelinie weit höher liegen würde als unter dem Magerös.

„Si la hauteur de la limite des neiges n'est réglée en effet comme nous l'avons dit ci-dessus que par les températures de l'été, elle deviendra en quelque sorte une mesure de la force de la végétation qui ne peut dépendre que des températures au-dessus de zéro.“ [1]) Daſs die Grenze des ewigen Schnees nun vor Allem keineswegs in einer Höhe zu ſuchen ſei, wo beſtändig eine mittlere Temperatur von 0° herrſche, glaubt Buch durch folgende Zahlen hinlänglich ſicher nachweiſen zu können:

	Br.	Höhe der Schneegrenze m	Mittlere Temp. an der Schneegrenze °C	Beobachter
Cordilleren	0°—1° S. B.	4795	+ 1,5	Humboldt
Pyrenäen	42°30—43° N. B.	2730	— 3,5	Ramond
Alpen	45°45′—46°30′	2670	— 4 { Wint. — 10 Somm. + 6	Wahlenberg
Norwegen	68°	1169	— 6 { Wint. —20,6 Somm. + 9,6	Buch

Die mittlere Temperatur der Schneelinie ſinkt alſo vom Aequator nach den Polen hin. Denn unter hohen Breiten ent-

[1]) Ann. d. Chim. et de Phys. 1816. S. 190.

fernt ſich die Temperatur des Sommers weit mehr von dem Jahresmittel als unter dem Aequator. Auch Wahlenberg war der Ueberzeugung, daſs die Sommerwärme weit mehr Einfluſs auf die Schneelinie habe, als eine beſtimmte mittlere Temperatur. So fand er ihre Höhe unter 67° N. B. an der norwegiſchen Seite, alſo in der Nähe des Meeres, zu 1007 m, während ſie ſich bei Quickjock im Inneren des Landes auf 1332 m Höhe zurückzog und machte für dieſe abweichenden Verhältniſſe ebenſo wie Buch die ungeſchwächte Beſtrahlung der Centralkette während der Sommermonate gegenüber der geringen Erwärmung der Küſtenſtriche verantwortlich. „Im Ganzen," ſagt Wahlenberg,[1]) „giebt es in Lappland nur wenig Berggipfel, die über die Schneegrenze hinausragen. Die niedrigeren derſelben, welche kaum 4000 F. (1300 m) haben, ſind ohne Eis; die höheren haben Eisfelder, aber nur die höchſten von 5000 F. (1630 m) und darüber ſind mit Gletſchern 2. Ordnung geziert. Der Sulitelma im ſüdweſtlichen Luleå Lappmark unter 67° 30', deſſen Schneegrenze Buch zu 3600 F. (1170 m) im Mittel annimmt, entſendet bei einer abſoluten Höhe von 5800 F. (1890 m) den Salajegnagletſcher. Ueberhaupt läſst ſich ſchon rein ſprachlich auf das Vorhandenſein von Gletſchern in einem Gebirgstheile ſchlieſsen, indem nämlich alle Berge, deren Namen auf „geikna, jegna" (normanniſch „brae") enden, Gletſcher aufzuweiſen haben.

Von Intereſſe dürfte an dieſer Stelle eine Beobachtung Wahlenberg's ſein, welche ſich auf die bisher noch wenig beachtete Struktur des Firns bezieht. Er hatte wahrgenommen, daſs der Schnee, welcher gleich einem feinen Pulver auf den Gletſcher fällt, durch den Regen und das Aufthauen in eine grobkörnige Maſſe verwandelt wird. Allerdings muſsten wir den erſten Hinweis auf dieſe charakteriſtiſche Beſchaffenheit des alten Schnees oder Firns in der Bemerkung Ploucquet's[2]) ſchon früher erblicken, daſs nämlich das Gletſchereis eine locker aneinanderhängende Sammlung von abgerundeten Würfeln ſei. „Es ſind dies," ſagt Studer,[3]) „jene rundlichen, polyedriſchen Körper, die Hugi ſpäter als Gletſcherkryſtalle beſchrieb."

Auſser den meteorologiſchen Verhältniſſen macht Buch im Sinne de Sauſſure's auch die Form des Gebirges, die Ausdehnung ſeiner Oberfläche, kurz ſeine Maſſenhaftigkeit als bedingenden Faktor der Schneegrenze, der für Skandinavien ganz beſondere Bedeutung habe, geltend. Haben wir es doch in den ſchwediſchen und norwegiſchen Gebirgen nicht wie in den Alpen

[1]) Gilbert: Ann. d. Phys. 1812. S. 250.
[2]) Ploucquet: Vertraul. Erzähl. einer Schweizerreiſe in Briefen. 1787. S. 965.
[3]) Studer: Geſch. der phys. Geogr. der Schweiz. S. 567.

oder Pyrenäen mit einem verhältnifsmäfsig fchmalen Gebirgsgrat zu thun, fondern mit unermeflich weiten Plateaus, die, um eine mittlere Höhe von 1400 m fchwankend, eine Breite von 8 — 12 m erreichen können. Wo daher der Schnee fich unter den entfprechenden klimatifchen Verhältniffen dauernd erhalten kann, wird er gleichzeitig auch weite Räume bedecken und in Folge deffen die Temperatur feiner Umgebung herabdrücken.

Haben wir bisher verfucht, die Methoden kennen zu lernen, die Buch und Wahlenberg bei der Beftimmung der Schneegrenze anwandten, fo müffen wir jetzt auch ihre Auffaffung von dem Begriff derfelben einer kurzen Betrachtung unterziehen.

Was wir fchon in Hinblick auf ihre Berechnungen vermuthen durften, das tritt uns jetzt mit Beftimmtheit entgegen: Beide halten unverändert feft an der Hypothefe Bouguers. „Die Schneegrenze," fagt Buch, „ift eine krumme Fläche, welche wir uns in der Atmofphäre denken, über welche hinaus der Schnee nicht wegfchmelzen würde; fie ift aber keineswegs eine Linie an den Abhängen der Berge. Wir fuchen fie nur an diefen Abhängen, weil wir die Mittel nicht kennen oder weil diefe uns zu befchwerlich fallen, die Grenze unmittelbar aufzufinden." [1]) Die Schneegrenze ift alfo auch in Buch's Sinne eine ideale Gröfse. Gleichwohl mufste er fich überzeugen, dafs fie nicht nach beftimmten mathematifchen Gefetzen conftruirbar fei. Denn die Form der Berge, die Configuration des Bodens im Allgemeinen, fowie andere nur auf kleine Räume eingefchränkte Urfachen bewirkten nach feiner Anficht, dafs der ewige Schnee fich in einigen Gegenden tiefer herabziehe, in anderen hingegen die Gipfel im Sommer verlaffe, die weit über die „wahre, theoretifche" Schneegrenze auffteigen. Und er bezeichnet es als eine der wichtigften Aufgaben des Naturforfchers, durch Vergleichung der Thatfachen zu fondern, was die Wirkung jener lokalen Urfachen und was den allgemeinen klimatifchen Gefetzen zuzufchreiben fei. Wir fehen alfo, dafs Buch, wiewohl er feft hält an einer hypothetifchen Schneegrenze, doch die klimatifchen Verhältniffe allein für unzureichend hält, den Verlauf der Schneelinie auch im Einzelnen zu erklären und gerade in diefem Punkte unterfcheidet er fich wefentlich von feinen Vorgängern.

Anders verhält es fich mit der Auffaffung Wahlenberg's, die derfelbe am Schluffe feiner „Meffungen und Beobachtungen in den lappländifchen Alpen" nach einer kurzen Ueberficht über die bisher gemeffenen und berechneten Schneegrenzenhöhen in den Worten zum Ausdruck bringt:[2]) „Bei Vergleichung von

[1]) Gilbert: Annal. d. Phys. 1812. S. 2 u. 3.
[2]) Wahlenberg a. o. O. S. 60.

allen dieſen Beſtimmungen findet man, daſs die Schneegrenze, oder was dasſelbe iſt, die Temperatur, ſich um ſo ſchneller ſenkt, je weiter man nach Norden kommt.“ Während ſie innerhalb 20 Breitengrade vom Aequator bis Mexico nicht tiefer als 600 F. (195 m) fällt, ſo ſinkt ſie auf 21 Breitengrade vom M. Blanc bis zum Luleå Fjäll 3200 F. (1040 m) und auf 10° weiter nördlich von Finnmarken bis Spitzbergen 3400 F. (1104 m). „Die Schneegrenze macht mithin eine ganz andere Curve als die Erdoberfläche und dieſe Curve ſcheint einer Ellipſe am nächſten zu kommen.“ Wahlenberg's wahre Schneegrenze iſt alſo nichts anderes als ein rein mathematiſch-phyſikaliſches Phantaſiegebilde, deſſen Form lediglich die Temperaturverhältniſſe bedingen. Dieſes Extrem einſeitiger Auffaſſung muſs uns gerade bei Wahlenberg um ſo mehr befremden, als er der erſte war, der auch die vereinzelten Vorkommniſſe dauernden Schnees, die Firnflecken, einer ſorgfältigen Beobachtung unterzog und ſo die wichtigen orographiſchen Einflüſſe in ihrer vollen Bedeutung erkannte, denen die Erhaltung dauernden Schnees unterhalb der Schneegrenze zuzuſchreiben iſt.

Im Sommer 1812 fand er auf ſeiner Reiſe in die Karpathen die höchſten Gipfel derſelben, die Lomnitzer Spitze, den hohen Krivan, die Eisthalerſpitze, völlig ſchneefrei.[1]) Nur in vereinzelten geſchützten Thälern (in absconditis tantum sinibus convallium altissimarum et intimarum), z. B. bei Fünffee, erhielt ſich der Schnee, der zur Winterszeit wahrſcheinlich in Lawinenform von der Eisthalerſpitze herabgeſtürzt war. In jenen Vertiefungen überdauern dieſe Schneemaſſen den Sommer und bilden daſelbſt ſogar kleine Gletſcher, das einzige, was auf die Schneegrenze nach ſeiner Anſicht hindeutete: „Hae parvae glacies unicum sunt, quod scio indicium termini nivalis.“ Und auch dieſe geringfügigen Repräſentanten ewigen Schnees würden noch ſchwinden, wenn ſie des Schutzes jener Hohlformen des Bodens beraubt würden. Auffallen muſste ihm bei dieſem Mangel an Schnee das Daſein kleiner Gletſcher, was ſich mit ſeinen früheren Erfahrungen nicht vereinbaren lieſs. Fand er doch in Lappland lange vorher ſchneebedeckte Gipfel, ehe er auf einen Gletſcher ſtieſs.

Auch in den Alpen zeigt er ſich vertraut mit jenen Vorkommniſſen dauernden Schnees unterhalb der Schneegrenze. „Regionem subnivalem sive alpinam superiorem dicimus, ubi „placae nivales“ perennes discretae loca occultiora occupant, quamquam maxima pars terrae planioris denudata sit.“[2]) Jene

[1]) Wahlenberg: Flora Carpath. 1814. S. LXXII u. LXLIII.
[2]) Wahlenberg: De vegetatione et climate in Helvetia septentrionali. 1813. S. XXXII.

„placae nivales" definirt er als „strata illa magna nivis perennis induratae, quae a nive recentiore facile distinguuntur." Er meint alſo hiermit unſtreitig den Firnfleck. Die untere Grenze dieſer Firnflecken iſt indeſs nach ſeiner Anſicht ſehr ſchwer genau zu beſtimmen, denn der am tiefſten herabreichende könne für die Beobachtung nicht in Frage kommen, da ſeine dauernde Erhaltung zu ſehr von dem Walten des Zufalls in der Geſtaltung des Bodens abhänge. Er verſucht deshalb die Firnfleckengrenze aus dem Auftreten gewiſſer Pflanzen, welche auf die unmittelbare Nachbarſchaft des ewigen Schnees hindeuten, abzuſchätzen. So finden ſich Iberis rotundifolia, Chrysanthemum alpinum u. a. nur in den ſchneebedeckten Alpen, nahe den Firnflecken. Ihr Daſein auf dem Pilatusgipfel führt Wahlenberg zu dem Schluſs, daſs derſelbe die Grenze der Firnflecken erreiche, der hohe Säntis hingegen ſie überrage. In mittlerer Zahl nimmt er dieſelbe zu 6500 F. (2110 m) an. Wir enthalten uns an dieſer Stelle jeder Beurtheilung dieſer Zahl, wie ſie im Hinblick auf neuere Angaben wünſchenswerth erſcheinen könnte, da die nähere Unterſuchung der Firnflecken noch immer als eine der wichtigen Aufgaben der Zukunft zu bezeichnen iſt, die ſich in der phyſikaliſchen Geographie und ſpeciell in der Frage der Schneegrenze darbieten. Wahlenberg's Verdienſt iſt es, zuerſt die Aufmerkſamkeit des Naturforſchers auf die Firnflecken gelenkt und dadurch die Richtung angegeben zu haben, in der wir heutzutage weiter forſchen müſſen, um in das Problem des ewigen Schnees und ſeiner unteren Grenze mit Erfolg tiefer einzudringen.

Wahlenberg und Buch vereinigen in ihren Anſichten über das Phaenomen der Schneegrenze die eigenthümlichſten Gegenſätze. Beide ſind ſcharfe Beobachter der Natur, als ſolchen danken wir ihnen die ungemein werthvolle Entdeckung der Beziehungen zwiſchen Schneegrenze und oberſten Vegetationsgrenzen, aber gerade dieſe Erkenntniſs führte in ihren Folgen zu weit, indem man auf Grund derſelben die Schneegrenze in der Luft auch da annahm und berechnete, wo ſie der ſinnlichen Wahrnehmung ſich völlig entzog. Wir können uns dieſe Neigung zu einer theoretiſchen Behandlung unſerer Frage nur dadurch erklären, daſs gerade zu den Zeiten Buch's und Wahlenberg's die Berechnung der Schneelinie auf mathematiſch-phyſikaliſchem Wege wieder ſehr in den Vordergrund getreten war und nicht ſelten zur Prüfung der direkt gemeſſenen Höhen der Schneegrenze diente. So hielt Mackenzie[1]) die Angabe von 2722 F. (884 m) für die Höhe der Schneegrenze auf Island

[1]) Bertuch: Neue Bibliothek der wicht. Reiſebeſchreibungen. Weimar 1815. 2. Hälfte 1. Centurie. Bd. I, S. 228.

nur aus dem Grunde für beſonders werthvoll, weil ſie mit der von Leslie berechneten Zahl (2734 F. = 888 m) faſt übereinſtimmte. Und auch die im Anſchluſs an Buch's Unterſuchungen über Norwegen gegebene Tabelle der Schneegrenzenhöhen enthält neben den direkten Meſſungen die entſprechenden Berechnungen des Phyſikers Kirwan offenbar zum Zweck der Controle:[1])

Br.	Dir. Beobachtung der Schneegrenze m	Höhe d. Schneegrenze, berechnet von Kirwan m
0	4795	4783
20	4580	4186
45	2729	2343
61	1690	—
62	1582	943
65	—	766
67	1169	—
67° 30′	1072	619
70	1060	—

Wir ſehen, daſs die Abweichungen nach den Polen hin immer gröſser werden.

Beſſere Uebereinſtimmung zeigt eine Zuſammenſtellung von berechneten und gemeſſenen Werthen, die d'Aubuisson in ſeinem Werk über die Geognoſie veröffentlicht hat:

Beobachter		Höhe der Schneegrenze Beobachtet m	Berechnet m
v. Humboldt	Aequator	4880	4820
Bouguer	Wendekr.	4100	4133
Webb	Indien	3520	3727
de Saussure	Alpen	2700	2525
v. Buch	Polarkr.	1169	1160
v. Buch	70° N. B.	1060	1003

Es geht hieraus hervor, daſs auch die Methode der Berechnung Fortſchritte machte. Bouguer hatte die Höhe der Schnee- oder Froſtgrenze dadurch gefunden, daſs er die mittlere Temperatur der betreffenden Breite in Meereshöhe mit 750 multiplicirte. Unter der Vorausſetzung, daſs die Temperatur bei einer Erhebung von 750 F. um 1° R. abnehme, muſste er ja dann den Nullpunkt erreichen. Er vernachläſſigte aber bei dieſer Rechnung eins der wichtigſten klimatiſchen Momente, die Schwankungen der Jahreszeiten, was ſich ja daraus erklärte, daſs in ſeinem Beobachtungsgebiet, im tropiſchen Südamerika,

[1]) Annales de Chim. et de Phys. 1816. S. 194.

dieſelben verſchwindend klein waren und deshalb von ihm nicht beachtet wurden. Hatten nun ſchon Buch und Wahlenberg die Sommerwärme als den wichtigſten aller Faktoren bezeichnet, die auf den Verlauf der Schneelinie einwirken, ſo ſuchte d'Aubuisson dieſe Erkenntniſs in der Rechnung zum Ausdruck zu bringen. Er ſagt[1]: „Es ſcheint, daſs durch die Wirkung des Unterſchieds der Jahreszeiten oder der beſonderen, von der Maſſe der Erdkugel herrührenden Wärme, welche Wirkung die Plateaus und Gebirge mit ſich führen, dieſe Grenze ungefähr 2,4° R. oder 500 m (er nahm eine Temperaturerniedrigung von 1° C. auf 160 m oder 1° R. auf 200 m an) höher als die mittlere Temperatur von 0° iſt."

Wir gelangen demnach zur Höhe der Schneegrenze durch folgende Formeln: H (t + 2,4) . 200 m, wobei t die mittlere Temperatur des Ortes nach Réaumur bezeichnet, oder, wenn l die gegebene Breite iſt, ſo iſt

$$H = 4320 \text{ m} \cdot \cos^2 l + 500 \text{ m}.$$

Doch erklärt d'Aubuisson, wiewohl ſeine Formeln Reſultate lieferten, die mit der Wirklichkeit gut übereinſtimmten, daſs es kein blos von der Breite abhängendes Geſetz geben könne, um den Verlauf der Schneelinie hinlänglich feſtzuſtellen und er iſt weit davon entfernt, ſeine Methode der Rechnung als durchaus maſsgebend hinzuſtellen.

Humboldt hatte ſchon früher darauf hingewieſen, daſs man mit einer Formel für die ganze Erdoberfläche keinesfalls auskomme, ſondern daſs man vielmehr eine beſondere für jede der 3 Zonen anzuwenden habe, nämlich:[2])

In der trop. Zone:	(t + 1,2)	750 F.
„ „ gem. „	(t + 3,0)	750 F.
„ „ polaren „	(t + 4,8)	750 F.

während in ſpäterer Zeit Kämtz übereinſtimmend mit Hällſtröm und E. Schmidt zu dem Reſultat kommt:

Aequator:	(t + 0,16)	750 F.
43° N. B.:	(t + 1,20)	750 F.
71° N. B.:	(t + 3,84)	750 F.

Es kann jedoch nicht unſere Aufgabe ſein, auf dieſem Gebiete weiterzuforſchen, wir müſſen dies dem Mathematiker und Phyſiker überlaſſen. Denn vom rein geographiſchen Standpunkte aus würden wir auf dieſem Wege niemals zu einem befriedigenden Endergebniſs gelangen können, da ja jedwede Berechnung

[1]) D'Aubuisson: Traité de Géognosie 1819. Deutſch 1821. T. I. S. 422.
[2]) Monatsberichte über die Verhandlungen der Geſellſchaft für Erdkunde. Berlin 1840, S. 23.

ſich immer mehr oder weniger auf ein allgemeines, klimatiſches Geſetz, nämlich auf das der Temperaturabnahme bei vertikaler Erhebung und in der Richtung vom Aequator nach den Polen hin ſtützt. Aber gerade das, was wir heutzutage als das charakteriſtiſche Merkmal des Problems der Schneegrenze hinſtellen, die Complicirtheit aller Erſcheinungen, die mit dem Phaenomen des ewigen Schnees und ſeiner geographiſchen Verbreitung zuſammenhängen, kann ja in dieſen Formeln, wenn überhaupt, ſo doch nur in ſehr geringem Maſse berückſichtigt werden.

III. Abschnitt.

Die Ansichten Humboldt's über die Schneegrenze im Jahre 1820.

Ueberblicken wir noch einmal die hiſtoriſche Entwickelung unſeres Problems in dem verfloſſenen Zeitraum, ſo zeigt es ſich, daſs die Unterſuchungen eines Bouguer, de Saussure, Ramond, Buch und Wahlenberg ſich auf einzelne, lokal ſehr beſchränkte Gebiete, auf einen verſchwindend kleinen Theil unſerer Erdoberfläche wie auch ſelbſt des mit ewigem Schnee bedeckten Areals desſelben erſtreckten. Die Zuſammenſtellung dieſer wenigen direkten Beobachtungen über die Schneegrenze hatte gelehrt, daſs ſie unter dem Aequator ihren höchſten Stand erreiche, um nach den Polen hin allmählich herabzuſinken. Der geſetzmäſsige Zuſammenhang, der ſich hieraus zwiſchen der Schneelinie und der geographiſchen Breite ergab, führte zu einer allgemeinen Hypotheſe über ihren Verlauf und man ſuchte, geſtützt auf dieſelbe, dem Mangel einer direkten Beobachtung ſoviel als möglich durch die Berechnung abzuhelfen. Hatte man nun auch ſeit de Saussure den lokalen orographiſchen Einflüſſen, welche an jedem einzelnen Gebirge den Verlauf der Schneelinie modificiren, gröſsere Beachtung geſchenkt, ſo waren die wahrgenommenen Abweichungen doch zu geringfügig, um die Auffaſſung des Begriffs weſentlich zu ändern, um vor allem die Unzulänglichkeit der theoretiſchen Conſtruktion klar zu erweiſen. Erſt die Kenntniſs einer groſsen Ausnahme von einem Geſetz, das man bisher für ein allgemeines gehalten hatte, die auſserordentlich wichtige Entdeckung der Engländer Webb und Moorcroft, daſs die Schneegrenze am Nordabhang des Himalaya weit höher liege als unter dem Aequator, konnte die Auffaſſung von dem Begriff der Schneegrenze in dem Maſse umgeſtalten, als man die ſämmtlichen veränderlichen Urſachen ſchärfer erkannte, von dem ein feiner Natur nach ſo verwickeltes Phaenomen abhängt. Die wiſſenſchaftliche Erforſchung des Himalaya durch die Engländer begann zwar ſchon zu de Saussure's Zeiten, (gegen Ende des 18. Jahrhunderts), mit der Miſſion Bogle's, Hamilton's und S. Turner's nach Teſchulumho in Tibet, doch fallen die erſten

Beobachtungen über den ewigen Schnee erſt in die Jahre 1816 bis 1819. Webb fand im Sommer 1817 den Paſs von Niti, unter 31° N. B., in 5077 m Höhe völlig ſchneefrei und ſah nördlich dieſes Paſſes in 4550 m Höhe, an den Ufern des Sudletſch, eine üppige Vegetation von Pappeln, Tamarisken, ſowie auch Weizenfelder, während er auf dem Südabhang Viehweiden und Pflanzenwuchs etwa bis zu 3860 m antraf. Er erkannte alſo einmal, daſs ſich die Region des ewigen Schnees am ſüdlichen Abhang des Himalaya weit tiefer herabſenken müſſe als am nördlichen und ferner, daſs ſie an dem letzteren eine bedeutend gröſsere Höhe erreiche als unter dem Aequator. Dieſe Wahrnehmung, die ja allen bisher feſtgehaltenen Anſchauungen über den Verlauf der Schneelinie direkt widerſprach, erregte in damaliger Zeit das gröſste Aufſehen und die Genauigkeit von Webb's Meſſungen wurde von ſeinen Landsleuten vielfach angezweifelt. A. v. Humboldt war es, der dieſe ſpannende Streitfrage zu Gunſten Webb's entſchied, der die volle Gültigkeit ſeiner Unterſuchungen ſchlagend bewies.

Die Entdeckung Webb's iſt alſo von fundamentaler Bedeutung für die geſchichtliche Entwickelung des Begriffs der Schneegrenze, da ſie vor allem die Anregung für Humboldt bot, ſich unſerer Frage anzunehmen, und ſo die unmittelbare Veranlaſſung war zu ſeiner erſten ausführlichen Abhandlung über die Grenze des ewigen Schnees, die in den „Annales de Chimie et de Physique“ des Jahres 1820 enthalten iſt. Wir dürfen mit dieſem Jahr ohne Bedenken die hiſtoriſche Ueberſicht über die verſchiedenen Auffaſſungen von der Schneegrenze abſchlieſsen, da das Problem ſeit Humboldt keine weitere Fortbildung erfahren hat.

Humboldt's Hauptverdienſt um die Entwickelung der Schneegrenze beruht wohl unſtreitig darin, daſs er den eigenthümlichen complicirten Charakter unſeres Problems erkannte, was aus den Worten hervorgeht:[1]) „Aucun des phénomènes qui ont rapport à la distribution de la chaleur sur le globe n'est plus compliqué, on pourrait dire plus dépendant de la localité que le phénomène des neiges perpétuelles.“ Zu dieſer Erkenntniſs konnten aber die bisherigen Anſchauungen von der Schneegrenze niemals führen. An Stelle der rein phyſikaliſchen Betrachtung, die aus der allgemeinen Hypotheſe den einzelnen Fall berechnete, trat nunmehr die vergleichende geographiſche, welche induktiv aus einer Summe direkt beobachteter Fälle das Geſetzmäſsige in der Erſcheinung feſtzuſtellen, aber gleichzeitig auch die wahrgenommenen Anomalien auf ihre Urſachen zurückzuführen ſtrebte.

[1]) Annales de Chimie et de Physique 1820, T. XIV, S. 18.

Die Fortſchritte in der Erforſchung der Hochgebirge bis zum Jahre 1820 befähigten Humboldt, in der Frage der Schneegrenze einen höheren Standpunkt als ſeine Vorgänger einzunehmen. „Vor wenigen Jahren," ſagt er ſelber,[1]) „kannte man die Schneegrenze nur unter dem Aequator und in der Parallele der Alpen und Pyrenäen auf 2460 T. (4800 m) bis 1400 T. (2730 m) Höhe; das ſtufenweiſe Sinken der Curve in den dazwiſchen liegenden Punkten, beſonders am Ende der heiſsen Zone, war eines der unzähligen noch aufzulöſenden Probleme der phyſikaliſchen Geographie." Ihm ſelbſt war es ja vorbehalten, durch ſeine Erforſchung der Gebirge Mexicos eine dieſer Lücken auszufüllen. Iſt nun auch die Erweiterung unſerer Kenntniſſe über die geographiſche Verbreitung des ewigen Schnees ohne Zweifel von Einfluſs auf die Entwickelung des Begriffs der Schneegrenze, ſo gehörte doch vor allem die ſcharfe Combinationsgabe eines Alexander v. Humboldt, ſeine vergleichende Betrachtung geographiſcher Thatſachen dazu, um die groſsen Räthſel zu löſen, die ſich bei dem tieferen Eindringen in das Weſen unſerer Frage dem Naturforſcher darboten. Seine Anſichten über den ewigen Schnee können uns aber nur dann ganz verſtändlich werden, wenn wir zuvor ſeine Bedeutung auf demjenigen Gebiet der phyſikaliſchen Geographie, das ja in dem innigſten Zuſammenhang ſteht mit dem Problem der Schneegrenze, geſucht haben, auf dem Gebiet der Klimatologie.

A. v. Humboldt wird mit gröſstem Recht als der Schöpfer der modernen Klimatologie bezeichnet. War er doch der Erſte, welcher die Vertheilung der Wärme auf der Erdoberfläche graphiſch darſtellte, indem er Orte gleicher mittlerer Jahres-, Sommer- und Wintertemperaturen verband. Das Bewuſstſein, hierdurch eine wiſſenſchaftliche That von ganz auſserordentlicher Tragweite vollbracht zu haben, ſpricht ſich klar in ſeinen Worten aus: „Das Syſtem der Iſothermen, Iſotheren nnd Iſochimenen, welches ich im Jahre 1817 zuerſt aufgeſtellt habe, kann vielleicht, wenn es durch vereinte Bemühungen der Phyſiker allmählich vervollkommnet wird, eine der Hauptgrundlagen der vergleichenden Klimatologie werden."[2])

Daſs jene Ahnung ſich in der Zukunft glänzend erfüllt hat, brauchen wir an dieſer Stelle wohl kaum weiter auszuführen. Denn wie ſtände es um unſere heutige Klimatologie und Meteorologie ohne jene Temperaturcurven?

Auf rein induktivem Wege alſo, durch eine geiſtvolle Verkettung empiriſcher Thatſachen, gelangte Humboldt zu der Erkenntniſs der wichtigſten klimatiſchen Geſetze, die unſeren

[1]) Ann. de Chim et de Phys. 1820, S. 39.
[2]) Humboldt: Kosmos. Stuttgart u. Tübingen 1845, I, 340.

Erdball beherrſchen. Er ſah in den groſsen Unregelmäſsigkeiten, die ſich in der Wärmevertheilung über unſerer Erdoberfläche darbieten und die in dem ſcheinbar geſetzloſen, von den Breitegraden oft ſtark abweichenden Verlauf der Temperaturlinien ihren ſprechendſten Ausdruck finden, nicht mehr etwas rein Zufälliges, ſondern durch die Vertheilung von Waſſer und Land auf der Erdkugel im Allgemeinen Bedingtes und durch lokale Verhältniſſe im ſpeciellen Fall Modificirtes. Für den Naturforſcher konnte es nach ſeiner Anſicht überhaupt nichts Zufälliges geben als das, was ſich noch der Analogie bisher gehörig beobachteter Thatſachen entzog. Die geniale Erfindung des Syſtems der Temperaturlinien hatte nun vor allem die ſcharfe Unterſcheidung jener zwei Haupttypen des Klimas zur Folge, des exceſſiven Continentalklimas und des gemäſsigten Seeklimas.

Hatte ſchon Reinhold Forſter[1]) zu erkennen geglaubt, daſs jenſeits der Polarkreiſe die ſüdliche Halbkugel unter gleichen Breiten kälter ſei als die nördliche,[2]) und dieſe klimatiſche Verſchiedenheit zu erklären geſucht aus dem Mangel eines groſsen ſüdlichen Landes und dem daher vorwaltenden Einfluſs des Meeres gegenüber der Wirkung der weit über den Polarkreis in das nördliche Eismeer hineinragenden groſsen Ländermaſſen, ſo gewann man doch erſt durch den Blick auf den Verlauf der Temperaturlinien eine klare Vorſtellung von dieſen klimatiſchen Gegenſätzen. Und zwar ſind es vor allem die Iſotheren und Iſochimenen, nicht die Iſothermen, welche auf den Charakter des Klimas hindeuten. Im Inneren weit ausgedehnter Continentalmaſſen zeigen die Iſotheren weite Ausbiegungen nach Norden (ſie bilden convexe Gipfel), die Iſochimenen hingegen nach Süden. Wir bemerken alſo hier einen ſtarken Kontraſt zwiſchen den Jahreszeiten; ein heiſser Sommer wird einem kalten Winter entſprechen. Iſotheren und Iſochimenen weichen unter dieſen Umſtänden von den Iſothermen wie auch beſonders von dem Breitengrade beträchtlich ab. Die Gegenſätze der Jahreszeiten verlieren aber an Schärfe, je mehr man ſich der Küſte des Meeres nähert. Hier werden die Linien gleichen Sommers und gleichen Winters mit der Iſotherme einerſeits, wie auch mit dem Breitengrade andererſeits in gröſserer Uebereinſtimmung verlaufen.

Dieſe von Humboldt geſchaffene, allgemeine klimatiſche Grundlage muſste nun auch für ſeine Auffaſſung von dem Be-

---

[1]) R. Forſter: Bem. üb. Gegenſt. der phyſ. Erdk. 1783, S. 85.

[2]) Julius Hann hat neuerdings, geſtützt auf gröſseres Beobachtungsmaterial, nachzuweiſen verſucht, daſs dieſe Anſicht nicht zutrifft, ſondern daſs vielmehr bereits von 40° S. B. an die Süd-Hemiſphäre höhere Jahrestemperaturen hat als die nördliche Halbkugel. Doch iſt dieſe Behauptung in jüngſter Zeit durch die Beobachtungen der letzten Südpolarexpedition (1882/83) über das Klima Süd-Georgiens (54° S. B.) jedenfalls bedeutend eingeſchränkt worden.

griff der Schneegrenze als einer der Hauptſache nach klimatiſchen Erſcheinung von höchſter Bedeutung werden. Faſſen wir zunächſt ſeine Definition ins Auge: „Nous désignons sous le nom de limite inférieure des neiges la courbe qui passe par la plus grande hauteur à la quelle les neiges se conservent pendant le cours d'une année".[1]) Eine Verſchärfung erfährt dieſe Ausdrucksweiſe in ſeiner zweiten groſsen Abhandlung über die Schneegrenze:[2]) „Die Schneegrenze iſt die Sommergrenze oder das Maximum der Höhe, bis zu welcher ſich die Schneelinie im Laufe eines Jahres zurückzieht."

Dieſe Definition entſpricht unſerer heutigen Auffaſſung vollſtändig, da ſie ja jedwedes Vorkommniſs dauernden Schnees in ſich begreift. Sie deutet klar darauf hin, daſs Humboldt ebenſo wie Buch und Wahlenberg die Sommerwärme als den wichtigſten Faktor anſieht, der bei der Beſtimmung der Schneelinie in Betracht kommt. Doch konnte dieſe Erkenntniſs erſt durch die graphiſche Darſtellung der Wärmevertheilung auf der Erdoberfläche zu ihrer vollen Geltung gelangen.

Die Schneegrenze iſt keine Iſothermenlinie, am allerwenigſten fällt ſie, wie Bouguer glaubte, zuſammen mit der Iſotherme von 0°, ſie liegt vielmehr bald über, bald unter derſelben, wie folgende Beobachtungen erwieſen haben:

Ort	Br.	Temperatur d. Schneegr. Mittel
Chimborazo	1° 38′ S. B.	+ 1,5° R. (+ 1,87° C)
Gotthard	46° N. B.	— 3,7° R. (— 4,62° C)
Alpen[3]) (ſüdl. Genf)	45° 55′	— 4,5° R. (— 5,62° C)
Norwegen	67°	— 6,8° R. (— 8,5° C)

Dagegen zeigt ihr Verlauf offenbare Uebereinſtimmung mit den Iſotheren. Da, wo die Iſotheren, in Meereshöhe gezogen, nach Norden ausbiegen wie im Inneren Aſiens, werden wir alſo einen auffallend hohen Stand der Schneelinie wahrnehmen. Die abnorme Höhe der Schneegrenze am Kasbek von 1647 T. (3210 m), die Engelhardt und Parrot[4]) auf ihrer Reiſe nach dem Kaukaſus 1812 beobachtet hatten, iſt nach Humboldts Anſicht lediglich der Wirkung des Continentalklimas zuzuſchreiben. Engelhardt und Parrot hatten, im Hinblick auf die groſse Diffe-

[1]) Ann. de Chim. et de Phys. 1820, S. 25. cf. auch Oken: Isis 1821, S. 561.

[2]) Humb.: Centralaſien, Bd. II, S. 154. Deutſch von Mahlmann, Berlin 1844.

[3]) Neuerdings giebt Hann die mittlere Temperatur der Schneegrenze im engeren Sinne, d. h. der Sommergrenze des Schnees für das Säntisgebiet zu — 2,8° C. (Sommer, Juni bis Auguſt + 4,7° C., Winter — 9,2° C.) an und betont gleichzeitig, daſs dies das einzige Gebiet der Alpen ſei, aus dem bisher ſorgfältigere Temperaturbeobachtungen an der Schneegrenze vorliegen. (Zeitſchrift d. deutſch. u. öſterr. Alpenvereins, 1886, S. 51.)

[4]) Engelhardt und Parrot: Reiſe in die Krym und den Kaukaſus. Berlin 1815, S. 208.

renz von ca. 345 T. (670 m) zwiſchen der Höhe der Schneelinie im Kaukaſus und in den Alpen, Zweifel in die Gültigkeit von de Sauſſure's Angaben geſetzt und darauf hingewieſen, daſs in den Alpen „zahlreiche Eisthäler und Eisfelder" leicht zu Täuſchungen über den wahren Beginn der Schneeregion Veranlaſſung geben könnten.[1]) Denn unter gleichen Breiten müſste ja auch das Niveau des ewigen Schnees überall dieſelbe Höhe erreichen. Humboldt konnte alſo zuerſt darauf aufmerkſam machen, daſs auch die geographiſche Länge in der Frage der Schneegrenze eine wichtige Rolle ſpiele. Er zeigte, daſs eine Zunahme der Sommerwärme um nur 3° R. (3,750° C) und die Erhebung der Iſotherenlinie nach Oſten hin zur Genüge das allmähliche Anſteigen der Schneelinie unter gleicher Breite von den Pyrenäen und Alpen bis nach der Mitte des Kaukaſus erkläre.

Weit intenſiver muſs ſich ja noch die Einwirkung der exceſſiven Sommertemperatur im Herzen Aſiens, an dem Himalayagebirge geltend machen. Gleichwohl reicht dieſes klimatiſche Phaenomen allein noch nicht aus, um die ganz abnormen Schneeverhältniſſe im Himalaya verſtändlich zu machen. Denn die Anomalie der Schneelinie äuſsert ſich ja hier nach zwei Richtungen hin. Contraſtirt doch die auſserordentliche Höhe der Schneegrenze am Nordabhang des Himalaya nicht nur mit der an den aequatorialen Cordilleren feſtgeſtellten, ſondern auch mit der des Südabhanges an ein und demſelben Gebirge. „Woher kommt nun wohl," fragt Humboldt, „dieſer Unterſchied zwiſchen zwei Zonen, die an die Centralkette des Himalaya grenzen?"

Auch die beſonderen lokalen Einflüſſe, welche die allgemeinen Temperaturgeſetze modificiren, müſſen hier in Betracht gezogen werden. Ein jedes Gebirge hat auſser dem ſeiner geographiſchen Lage im groſsen und ganzen entſprechenden Klima noch ein specielles, welches bedingt iſt durch die Strahlung der Bergebenen, durch Schroffheit und Nacktheit des Bodens, die Feuchtigkeit der Wälder und durch die Luftſtröme, die von den benachbarten Gipfeln gegen Abend herabkommen. Wir können deshalb ganz allgemein folgende 4 Faktoren aufſtellen, welche das Bergklima zuſammenſetzen:

1) Die normale Wärme der Ebenen, d. h. die Inflexion der Iſotheren und Iſochimenen.

2) Die Maſſe und Bildung der Berge.

3) Schichten von Wolken und Dünſten, die zwiſchen der Ebene und der Schneelinie liegen.

4) Horizontale Winde, welche von einer mehr oder weniger warmen Zone über 1800—2000 T (3510—3900 m) Höhe wehen.

---

[1]) Engelhardt und Parrot a. o. O. S. 212.

Schon der Hinweis auf dieſe verwickelten klimatiſchen Verhältniſſe im Gebirge genügt vollſtändig, um die Annahme zu widerlegen, daſs die Schneegrenze allein eine Funktion der geographiſchen Breite ſei. Denn auſser den primären klimatiſchen Faktoren, unter denen Wärme und Dauer des Sommers den erſten Rang einnehmen, kommen noch folgende ſecundäre, in ihrer Wirkung lokal beſchränkte für die Höhe des ewigen Schnees mit in Frage: Die Menge des im Winter gefallenen Schnees, die Windrichtung, die Höhe der umliegenden Plateaus, das Maſs der Iſolirtheit der Gipfel, die Maſſe benachbarter Schneeanſammlungen.

Und gerade in dieſer erſchöpfenden Darlegung aller der mannigfaltigen Einflüſſe, denen die Schneegrenze in ihrem Verlauf unterworfen iſt, liegt wohl der Hauptwerth auch für die richtige Beurtheilung des Weſens der Schneegrenze. Die volle Würdigung ſo vieler in einander greifender Urſachen muſste Humboldt zu einer Umgeſtaltung des Begriffs der Schneegrenze führen und ihn den wahren Charakter derſelben, ſeine Complicirtheit, erkennen laſſen.

Der auffallend hohe Stand der Schneelinie am Nordabhang des Himalaya wird nun bedingt nicht nur durch die Kraft der excessiven Sommerwärme, ſondern vor allem auch durch die Nähe des 2000 T. (3900 m) hohen Plateaus von Tibet, deſſen Wärmeſtrahlung eine beträchtliche Temperaturerhöhung der angrenzenden Gebirgstheile bewirkt, ſowie durch groſse Trockenheit der Luft, während auf dem Südabhang der Mangel eines ſolchen Hochplateaus ſowie der Einfluſs feuchter Seewinde einen normalen, d. h. der geographiſchen Breite im allgemeinen entſprechenden Stand der Schneelinie zur Folge haben.

Wenn ſchon eine dicke Wolkenſchicht in 2000 T. (3900 m) Höhe wegen ihrer Undurchſichtigkeit zur Wärmequelle wird, um wie viel gröſser muſs dann, nach Humboldt's Anſicht, dieſe Abſorption der Sonnenſtrahlen an der Oberfläche einer felſigen oder ſandigen Hochebene ſein! Beſaſs doch in dem tibetaniſchen Dorfe Langtſchu der Sand in 4419 m Höhe eine Temperatur von + 54,3° R., (67,8° C.), während die Luft ſich bis auf 7,8° R (9,7° C.) erwärmte. Doch konnte man in einer anderen Jahreszeit auch die Temperatur der Luft zu Shipke, in 3352 m Höhe, bis auf 28,7 R. (35,9° C.) ſteigen ſehen.

Wir erkennen alſo hieraus deutlich, daſs das Maſs der Iſolirtheit eines Berges, ein Faktor, auf den ſchon de Sauſſure wohl mehr in einer unbeſtimmten Vermuthung hingedeutet hatte, unter Umſtänden für die Höhe des dauernden Schnees weit mehr in Frage kommen kann als die abſolute Höhe deſſelben. Humboldt hatte die Genugthuung, daſs ſeine ſcharfſinnige Erörterung der Gründe, welche die ſcheinbare Anomalie der

Schneegrenze im Himalaya hervorrufen, allmählich die Bedenken ſchwinden ließs, die man anfänglich gegen Webb's Beobachtungen erhoben hatte. Konnte er doch, über 2 Jahrzehnte ſpäter, in ſeiner nächſten großen Abhandlung über die Schneegrenze eine Reihe glaubwürdiger Meſſungen anführen, die ſeine Annahme direkt beſtätigten. Es ergab ſich für die Höhe des ewigen Schnees am Himalaya für den Südabhang:[1])

Toiſen	m	
1954	3807	Nach Webb
2032	3960	„ Colebrooke
2110	4112	„ Hodgſon
2080	4054	„ A. Gérard
1800	3507	„ V. Jacquemont
2100	4093	„ K. v. Hügel

für den Nordabhang:

Toiſen	m	
2660	5184	Nach Webb
3200	6237	„ Gérard
3078	6000	„ Jacquemont
2900	5652	„ Moorcroft
2500	4873	„ Vigne

Die Differenzen zwiſchen dieſen Angaben erklären ſich daraus, daſs die Zahlen ſich zum Theil nicht direkt auf die Schneegrenze beziehen, ſondern nur die Höhe angeben, in der man in dieſer oder jener Jahreszeit keinen Schnee mehr gefunden hatte. Gleichzeitig konnte er auch auf der Südhalbkugel eine nicht minder erhebliche Abweichung der Schneelinie von der bisherigen Annahme conſtatiren, deren Urſachen in ganz ähnlichen Verhältniſſen wie am Himalaya lagen. Pentland[2]) hatte 1827 in Bolivia die Höhe der Schneegrenze unter 14° 30′ —18° S.B. an der Oſt-Cordillere zu 4856 m, an der Weſt-Cordillere zu 5646 m gemeſſen. Die Hochebene des Titicaca wirkt hier genau in demſelben Sinne auf die Cordilleren Bolivias wie das Plateau von Tibet auf den Himalaya. Hierzu kommt noch, daſs Bolivia der regenarmen Zone angehört.

Letzteren Umſtand, die außerordentliche Trockenheit der Luft, macht auch Gillies für die Höhe der Schneegrenze in Chile unter 33° S. B., für die er 2266—2345 T. (4416—4570 m) gefunden hatte, verantwortlich. Sobald wir aber aus dem niederſchlagsarmen Gebiet in die Zone der feuchten Nordweſtwinde gelangen, ſinkt ihre Höhe außerordentlich raſch. „Die maſſenhafte Anhäufung von Schnee", ſagt Supan,[3]) „drückt hier ſeine

[1]) Humb. Centralaſien, 1844. Bd. II, S. 185 ff.
[2]) Humb.: Centralaſien II, S. 377.
[3]) A. Supan: Grundz. der phyſ. Erdk. S. 112.

ſommerliche Grenze ſchon in der Breite von Prag auf 800 m herab, ſodaſs unter gleichen Umſtänden alle Häupter des deutſchen Mittelgebirges mit ewigem Schnee bedeckt wären."

Haben wir die Humboldt'ſche Auffaſſung von dem Phaenomen der Schneegrenze ſchon aus der umfaſſenden Darlegung aller der Faktoren, die auf ihren Verlauf einwirken, in den Grundzügen kennen gelernt, ſo bleibt uns jetzt noch die Aufgabe, das Bild, das er uns von dem complicirten Problem entworfen hat, durch einzelne ſeiner werthvollen Beobachtungen zu vervollſtändigen. Von hohem Werth für die richtige Beurtheilung des Weſens der Schneegrenze und zugleich bezeichnend für die Schärfe ſeiner Unterſuchungen iſt die Wahrnehmung, daſs der Stand der Schneelinie in den verſchiedenen Jahreszeiten ein Maximum und ein Minimum aufweiſe, alſo um ein mittleres Niveau herum ſchwanke. Unter dem Aequator ſind dieſe Oſcillationen der Schneegrenze äuſserſt gering und überſteigen kaum 15 T (29 m), was ſich aus der ſehr unbedeutenden Abweichung der Monatsmittel ſowie aus der Seltenheit des Schneefalls erklärt.

In der 1492 T. (2908 m) hohen Bergebene von Quito fällt kein Schnee, obwohl bei einem Jahresmittel von 14° C. Temperaturen unter + 6° C. nichts Auſsergewöhnliches ſind. Dagegen bedeckt ſich die weite Umgebung des Antiſana nahe dem Aequator in einer Höhe von 2100 T. (4100 m) oft 3—4 Fuſs tief mit Schnee, der gegen 6 Wochen liegen bleiben kann. Den Beginn dieſer Region des Schneefalls charakteriſirt der eigenthümliche Brauch der Bergbewohner, dem Reiſenden, der zum erſten Male in dieſe Gegenden kommt, das Schneebad[1]) (bain de neige) zu geben, eine Ceremonie, die Humboldt an die Taufe der Matroſen erinnerte, die ſie bei dem Paſſiren des Aequators erhalten. Alle 5—6 Jahre fällt auch ein Mal Hagel unter dem Aequator in 300—500 T. (585—974 m) Höhe. Wir ſehen alſo Wintergrenze und Sommergrenze der Schneebedeckung fallen hier faſt zuſammen. Die Schneelinie iſt daher wegen ihres gleichmäſsigen Verlaufs leicht zu beſtimmen und kann bei hypſometriſchen Schätzungen zum Anhalt dienen. Humboldt giebt ihre Höhe unter dem Aequator in runder Zahl zu 2460 T. (4800 m) an. Die Zahlen Bouguer's von 2434—2440 T. (4744—4756 m) und La Condamine's von 2430—2470 T. (4736—4815 m) beziehen ſich ſämmtlich auf die Höhe des Pichincha, deſſen Gipfel nach ihrer Meinung die Schneelinie eben noch ſtreifen ſollte. Nun hat aber der Pichincha 4 Gipfel:[2])

Rucupichincha	2490 T. (4853 m)
Huahuapichincha	2458 T. (4790 m)

[1]) Ann. d. Chim. et de Phys. 1820 S. 36 f.
[2]) Ann. S. 28.

Tablauma 2389 T. (4656 m)
Cono de los Ladrillos 2401 T. (4680 m)

von denen der Rucupichincha allein dauernd ſchneebedeckt iſt, während ſchon der Huahuapichincha zu Zeiten ſich gänzlich von Schnee entblöſst, und es iſt ſchwer zu errathen, welchen dieſer beiden Gipfel Bouguer und La Condamine gemeſſen haben. Humboldt nimmt an, daſs ſich ihre Angaben auf den Huahuapichincha beziehen und begründet ſowohl auf ſeine Wahrnehmung, daſs derſelbe ganz ſchneefrei werden könne, wie auch auf direkte Meſſungen der Schneegrenze am Chimborazo zu 2471 T. (4816 m) und am Corazon zu 2458 T. ſeine mittlere Zahl von 2460 T. (4800 m.)

Der Cotopaxi und der Antiſana, die erſt von 2490 T. (4853 m) und 2493 T. (4859 m) an ewigen Schnee tragen, ſind nach ſeinem Dafürhalten für die Beſtimmung der Schneelinie nicht geeignet. Bei erſterem zeigten ſich Unſicherheiten wegen der geringen Dicke ſeiner Kraterwände, der Antiſana hingegen erhebt ſich auf einem weiten, wärmeſtrahlenden Plateau von 2100 T. (4093 m) Höhe.

Am Tolima unter 4° 48′ N. B. fand Humboldt 1801 die Schneegrenze in 2380 T. (4639 m) Höhe.

Die Oſcillation der Schneegrenze nimmt nun bedeutend zu, je mehr man ſich vom Aequator entfernt. Schon unter 19° N. B. erreicht ſie in Mexico, nach ſeinen eigenen Unterſuchungen vom Jahre 1803, den Betrag von 376 T. (733 m) und zwar ſchwankte das Niveau der Schneebedeckung vom 20. Nov. bis 25. Jan.:

am Iztaccihuatl zwiſchen 2305 u. 1907 T.
am Popocatepetl „ 2341 u. 1973 T.

Die untere Grenze des dauernden Schnees würde alſo hier an der Grenze der heiſsen Zone in 2300—2350 T. (4483—4580 m) Höhe zu ſuchen ſein. Die Schneelinie hatte ſich demnach in einer Entfernung von 19 Breitengraden vom Aequator, um nur 110—160 T. (215—312 m) geſenkt. Auch für dieſe auffallende Thatſache dürfte in erſter Linie der Charakter des Klimas die Erklärung liefern. Die Annäherung deſſelben an den continentalen Typus, welche zurückzuführen iſt auf die Entfaltung der amerikaniſchen Ländermaſſe jenſeits des 30. Grades, nach Norden hin, bewirkt, daſs die ſommerliche Grenze des Schnees ſich hier bis auf eine überraſchende Höhe zurückzieht. Hierzu kommt, daſs die Nevados von Mexico aus einer heiſsen Bergebene emporſteigen, wo bei einer mittleren Temperatur von 17° R. (21,2° C.), die heiſseſten Monate 16 bis 21° R. (20 bis 26,2° C.) bei Tag und 13 bis 15° R. (16,2 bis 18,7° C.) bei Nacht aufweiſen. „Ce n'est pas comme à Quito une vallée étroite entre deux chaînons des Andes, c'est un pays entier qui s'élève comme un énorme massif à 1200 et à 1300 toises de

hauteur."[1]) Andererſeits werden die höheren Regionen des Landes von den eiskalten Winden Canadas beſtrichen, ſo daſs die Grenze des Schneefalls hier ſchon bei 1200 T. (2340 m), alſo 800 T. (1560 m) tiefer als unter dem Aequator zu ſuchen iſt. Hieraus erklärt es ſich vorzugsweiſe, warum der untere Rand der zuſammenhängenden Schneedecke ſo beträchtliche jahreszeitliche Verſchiebungen erfährt. Es iſt klar, daſs dieſe Oſcillationen polwärts in dem Maſse zunehmen werden, als die Jahreszeiten ſich klimatiſch von einander entfernen, ſo daſs ſchon in den Alpen ein verſchiedener Stand der Schneelinie nicht nur im Sommer und Winter, ſondern auch in jedem einzelnen Monat conſtatirt werden kann, was Denzler in einer Reihe ſchöner Beobachtungen für den Säntis nachgewieſen hat.

Die monatliche Schneegrenze kann aber in dieſer Darſtellung keine weitere Berückſichtigung finden, da ja für unſeren Begriff der Schneegrenze nur ein Stand der Schneelinie in Frage kommt, der höchſte nämlich, den ſie innerhalb eines Jahres erreicht.

Humboldt's groſses Verdienſt beruht in der Erkenntniſs des innigen Zuſammenhangs, in dem die 3 Phaenomene: untere Grenze des dauernden Schnees, Oscillation der Schneegrenze und untere Grenze des Schneefalls ſtehen. Das Verhältniſs ihrer Abhängigkeit von einander zu erforſchen, hält er für eine der wichtigſten Aufgaben des Geographen und Phyſikers. Denn der Begriff der Schneegrenze kann nach ſeiner Anſicht, der wir uns heutzutage voll anſchlieſsen, eine feſte Form nur dadurch erhalten, daſs wir alle mit dem Phaenomen des ewigen Schnees verbundenen zufälligen Erſcheinungen ſcharf abſondern.

Die vergleichende Betrachtung Humboldt's führte zu der Wahrnehmung, daſs der ewige Schnee unter dem Aequator eine Seltenheit ſei. Wird doch auſser Süd-Amerika nur Afrika und eine Reihe von Inſeln noch vom Aequator durchſchnitten, während der gröſste Theil des Kreiſes den Meeren angehört. Das aequatoriale Afrika war aber im Jahre 1821 noch nicht erforſcht, ſodaſs Humboldt noch völlig auf die Sage angewieſen war, die Kette Al-Komri d'Edriſi (montes Lunae Abulfedae) rage in die Region des ewigen Schnees hinein. Erſt als Rebmann 1847 den Kilima-Ndſcharo und Krapf[2]) 1849/50 den Kenia entdeckten, trat an Stelle der Sage die geographiſche Thatſache. Ueber ein Jahrzehnt ſpäter (1861) beſtimmte Baron v. d. Decken[3]) zuerſt die Schneelinie des Kilima-Ndſcharo. Er fand den Beginn des ewigen Schnees in 5000 m Höhe. Humboldt muſste es auch lebhaft bedauern, daſs man über die Höhe

[1]) Ann. d. Chim. et de Phyſ. 1820. S. 45.
[2]) Pet. Mitth. 1864, S. 99.
[3]) Pet. Mitth. 1864, S. 103.

des ewigen Schnees zwiſchen dem Aequator und der Breite Mexicos, an der Sierra Nevada de Mérida (8° 5′ N. Br.) und der Sierra Nevada de Santa Marta (11° N. Br.), noch keine direkten Meſſungen und Unterſuchungen angeſtellt habe, wiewohl man ihre Schneegipfel aus gröſserer Entfernung ſchon lange wahrgenommen hatte. Ueber zwei Jahrzehnte ſpäter konnte er erſt eine dieſer Lücken auf Grund von Codazzi's Meſſungen in der Sierra Nevada de Mérida ausfüllen. Codazzi fand 1841 die Schneegrenze dort in 4550 m Höhe. Und in neueſter Zeit gelangte W. Sievers[1]) über die Schneeverhältniſſe in den Cordilleren Venezuelas zu folgendem Reſultat:

	Br.	Höhe d. Schneegr. m
S. Nevada de S. Domingo	8° 20′	ca. 4400
S. Nevada de Mérida	8° 5′	4100

In der Culatakette wies der Gipfel des Pan Azucar in 4400 m Höhe nur einzelne, kleinere Firnflecken auf.

In der Sierra Nevada de Santa Marta beſtimmte Acoſta[2]) die Höhe der Schneelinie zu 4690 m. Zum Schluſs möge folgende Zuſammenſtellung Humboldt's uns in Kürze den Stand der Kenntniſſe über die geographiſche Verbreitung des ewigen Schnees bis zum Jahre 1820 veranſchaulichen:[3])

1) Erdſtriche, wo die Berge ſich über die Grenze des ewigen Schnees erheben:

Br.
0° Anden v. Quito, (Afrika?)
10° Sierra Nevada de Mérida u. Marta, (Al Komrigebirge?)
20° Gebirge Mexicos, (Mauna Loa? Peru)
30° Himalaya, Atlas b. Marokko, Aetna, Sierra Nevada de Granada, (Chile?)

2) Gemeſſene Höhen des ewigen Schnees:

	Br.	Höhe der Schneegr. m
Anden (Quito)	0—1° 30′ S. B.	4800
Vulkan Purace	2° 18′ N. B.	4716
„ Tolima	4° 46′	4639
Nevados v. Mexico	18° 59′—19° 12′	4580
Pic v. Teneriffa	28° 17′	Kein ew. Schnee
Himalaya	30° 40′—31° 4	
Süd-Abhang		3807
Nord-Abhang		5184
Aetna	37° 50′	
einzelne Schneeflecken		2923

[1]) Jahresber. d. geogr. Geſellſchft. in München 1886. 10. Hft. S. 54—57.
[2]) Pet. Mitth. 1885, S. 94.
[3]) Ann. d. Chim. et de Phys. 1820, S. 56. Oken: Iſis 1821, S. 577.

	Br.	Höhe der Schneegr. m
der Gipfel, der vielleicht kaum die Curve des ew. Schnees berührt		3349
Kaukaſus	42°—43°	2316
Pyrenäen	42° 30′—43°	2730
Schweizer Alpen	45° 45′—46° 30′	2670
Karpathen	49° 10′	2520
Norwegen	61°—62°	1656
„	67°	1170
„	70°	974
„	71° 30′	700

Vergleichen wir dieſe Ueberſicht mit jener weit ausführlicheren Tabelle, welche den Beſchluſs ſeiner zweiten groſsen Abhandlung über die Schneegrenze vom Jahre 1844 bildet, ſo tritt uns ein bedeutender Fortſchritt in dem Wiſſen über die geographiſche Verbreitung des ewigen Schnees in dem dazwiſchenliegenden Zeitraum unverkennbar entgegen. War doch die Gebirgsforſchung ſchon damals ſüdwärts bis zur Magelhaesſtraſse und nördlich bis zu den Gebirgen Sibiriens vorgedrungen. Und heutzutage können wir im Hinblick auf den Stand unſerer Kenntniſſe in der Geographie des Hochgebirges wohl ohne Uebertreibung behaupten, daſs an allen gröſseren Erhebungen unſerer Erde, die in die Region des ewigen Schnees emporragen, auch Beobachtungen über die Schneeverhältniſſe angeſtellt worden ſind[1].)

Gleichwohl müſſen wir conſtatiren, daſs der Begriff der Schneegrenze ſeit 1826 ſich bis auf den heutigen Tag in der Humboldt'ſchen Form unverändert erhalten hat. Prüfen wir daher, ob unſer Begriff ſo wie ihn Humboldt auffaſste, überhaupt keinerlei Fortbildung mehr erfahren könne. Humboldt's geniale Methode der vergleichenden Betrachtung geographiſcher Thatſachen klärte uns über den auſserordentlich wichtigen cauſalen Zuſammenhang auf, der zwiſchen den klimatiſchen Erſcheinungen und der Vertheilung des Feſten und Flüſſigen auf der Erdoberfläche beſteht. Auf rein induktivem Wege gelangte er zu der Erkenntniſs der allgemeinen Temperaturgeſetze, die unſeren Erdball beherrſchen. Sie bildete die neue, feſte Grundlage, auf der ſich ſeine Anſichten über die Schneegrenze aufbauten. Die Schneegrenze ſtellte ſich nach ſeiner Anſchauung dar als eine im weſentlichen zwar klimatiſche Erſcheinung, aber ihre klimatiſchen Bedingungen wurden durch den Einfluſs zahlreicher lokaler Faktoren ſo ſtark modificirt, daſs ihr Verlauf über der Erdoberfläche ſich niemals durch die bisher aufgeſtellten phyſi-

[1]) cf. Berghaus: Höhentafeln von 100 Gebirgsgruppen aus allen Erdtheilen, in Behm's geogr. Jahrb. V.. Gotha 1874, S. 472—485.

kaliſchen Theorieen erklären oder beſtimmen lieſs. Die ſorgfältige Sammlung aller beobachteten einzelnen Fälle ſowie ihre vergleichende geographiſche Betrachtung konnte allein zu einem tieferen Eindringen in das Weſen der Schneegrenze, zu der Erkenntniſs der Complicirtheit unſeres Begriffs führen. Müſſen wir nun gerade in der Beſeitigung jener allgemeinen Hypotheſe, daſs die Region des ewigen Schnees unſere Erdkugel in geſchloſſener, regelmäſsiger Form umhülle, den hauptſächlichſten Fortſchritt in der Entwickelung unſeres Begriffs ſeit Bouguer wahrnehmen, ſo haftet doch der Auffaſſung Humboldt's ein Beſtandtheil noch an, den wir wohl unſtreitig auf den unmittelbaren Einfluſs jener Hypotheſe zurückführen dürfen, nämlich die Beſchränkung des Begriffs der Schneegrenze auf die weit ausgedehnte, zuſammenhängende Schneedecke im Gebirge oder was ſich hieraus direkt ergiebt, die Ausſchlieſsung der vereinzelten Vorkommniſſe dauernden Schnees, unterhalb der zuſammenhängenden Schneebedeckung, aus den Betrachtungen über die Schneegrenze.

So verſchwanden aus ſeiner 2. Tabelle der Schneegrenze vom Jahre 1844 die Karpathen, nachdem Kämtz[1]) ſpeciell darauf hingewieſen hatte, daſs jene „Schneegruben", wie ſie Wahlenberg 1814 gefunden hatte, für die Schneelinie keinesfalls in Frage kommen könnten. „Die Karpathen treten alſo," ſagt Humboldt, „nicht in die Linie des bleibenden Schnees ein." Auch der Aetna, auf dem er ſelbſt, freilich nicht ganz genau, nur einzelne Firnflecken (taches de neige) beobachtet hatte, erreicht vielleicht kaum die Curve des ewigen Schnees.

Wir verſuchten in unſeren einleitenden Worten zu zeigen, daſs gerade jene Firnflecken, ſofern ſie ſich dauernd erhalten, nach unſerer heutigen Auffaſſung, die ja nur die Dauer des Schnees als maſsgebend für die Betrachtung der Schneegrenze anerkannte, unter keinen Umſtänden unberückſichtigt bleiben dürfen. Ihre ſorgfältige Beobachtung allein führte uns zu der Würdigung auch der vorwaltend orographiſchen Einflüſſe gegenüber den klimatiſchen und ſo zu der Unterſcheidung einer klimatiſchen Schneegrenze von einer orographiſchen.

Wir ſehen alſo, nach welcher Richtung hin wir unſere Aufmerkſamkeit lenken müſſen, um das Bild zu vervollſtändigen, das Humboldt uns von dem verwickelten Phaenomen des ewigen Schnees und ſeiner unteren Grenze entworfen hat. Die orographiſche Seite der Schneegrenze kann aber in ihrer wahren Bedeutung erſt dann erkannt werden, wenn wir die Schneeverhältniſſe in den Polargebieten zum Schluſſe einer kurzen Betrachtung unterziehen.

[1]) Kämtz: Lehrbuch d. Meteorologie, 1832. Bd. II, S. 171.

Schluss.

Die orographische Schneegrenze und ihre Bedeutung in den Polargebieten.

Wo erreicht die Schneelinie auf der nördlichen oder südlichen Halbkugel das Meeresniveau? Tritt dieser Fall überhaupt ein?

Wie wir schon früher angedeutet, haben wir direkte Beobachtungen, welche eine Lösung dieser Fragen gestatten, weit eher für die Süd-Hemisphäre als für die nördliche zu verzeichnen. Schon Reinhold Forster, der Begleiter Cook's, fand auf dessen zweiter grosen Reise nach dem Südpolarmeer ewigen Schnee in Meereshöhe auf der Insel Süd-Georgien unter 54—55° S. B., während das Sandwichland unter 59° 30′ S. B. vollständig unter Schnee und Eis begraben war. Die Unwirthlichkeit jener Eilande schildern folgende Worte:[1]) „Kein Erdstäubchen scheint auf den wilden Felsen des Sandwichlandes zu ruhen. Keine Spur von Gewächsen läst sich dort erblicken. Eine unermessliche Last bleibenden Schnees drückt seine öden Scheeren gleichsam mit dem Fluche der Natur." Auf einer kleinen Insel im Nordwesten von Süd-Georgien machte sich doch wenigstens noch ein schwaches Wirken der schöpferischen Natur bemerkbar. Dieselbe war mit Rasen bekleidet und auf zwei mit Erdreich bedeckten Felsen wuchsen Dactylis glomerata und Ancystrum. Den Grund dieser ausserordentlichen Armuth an Vegetationsformen in einer verhältnismäsig niederen Breite sieht Forster in der sehr geringen Sommerwärme, die nicht selten bis auf 34° F. (+ 1,1° C.), ja sogar bis auf 30° F. (—1,1° C.) erniedrigt wurde, und den Gegensatz, der zwischen diesen klimatischen Verhältnissen und denen der Nordhalbkugel unter gleicher Breite besteht, erklärt er, unter Hinweis auf die ungleiche Vertheilung der Ländermassen auf beiden Halbkugeln, aus dem Mangel eines grosen antarktischen Continents, während auf der nördlichen Hemisphäre sowohl die zusammenhängenden Landmassen Europa, Asien und Amerika wie auch eine Reihe von Inseln

[1]) Forster: Bemerkungen über Gegenstände der physischen Erdkunde, 1783, S. 29.

ſich weit in den Polarkreis hinein erſtreckten. Die Antarktis hat alſo ein ausgeſprochen oceaniſches, die Arktis ein continentales Klima.

Mit Forſter's Angaben über die Unwirthlichkeit dieſer Inſel, die, obwohl weit auſserhalb der Polarkreiſe gelegen, in klimatiſcher Beziehung doch ſchon ganz der Antarktis angehört, ſtimmen die Beobachtungen Wedell's, die er auf ſeiner Reiſe in das ſüdliche Polarmeer 1822—24 anſtellte, völlig überein. Aehnliche Schnee- und Eisverhältniſſe fand er auch auf der Jamesinſel unter 61° 30′, welche der Süd-Shetlandgruppe (unter 61 bis 63° S. B.) angehört.[1])

Eine ſorgfältige Unterſuchung ſowohl hinſichtlich der klimatiſchen als auch der Schnee- und Eisverhältniſſe erfuhr die Inſel Süd-Georgien erſt in neueſter Zeit durch die deutſche Expedition vom Jahre 1882. Die meteorologiſchen Beobachtungen, welche am nördlichen Ufer der Royalbay unter 54° 31′ S. B. und 36° 5′ W. L. G. in der Zeit vom 15. Sept. 1882 bis 3. Sept. 1883 angeſtellt wurden, ergaben folgendes Reſultat:[2])

Jahresmittel	+	1,7° C.
Wärmſter Monat (Febr.)	+	5,5° C.
Kälteſter „ (Juni)	—	3,0° C.
Abſolutes Minimum (Juli)	—	13,4° C.
„ Maximum (Febr.)	+	14,0° C.
Rel. Feuchtigkeit		74%
Mittl. Schwankung der Extreme		6° C.
Menge der jährl. Niederſchläge		1067 mm.

Der Winter hatte nur 8 heitere Tage, der Sommer hingegen keinen einzigen wolkenloſen oder auch nur heiteren Tag und nur 12 wolkenloſe Stunden aufzuweiſen. Im November und December hatte man nur je einen trockenen Tag. Schnee fiel das das ganze Jahr hindurch ſelbſt bei einer Temperatur von + 5° C. Und im wärmſten Monat (Febr.) wurden von 23 Niederſchlagstagen überhaupt an 13 Tagen (= 57% der Niederſchlagstage) die Niederſchläge in Form von Schnee wahrgenommen. Das verhältniſsmäſsig ſehr hohe abſolute Maximum von + 14,0° C. iſt der Wirkung eines föhnartigen Windes zuzuſchreiben, der als kalter Süd- und feuchter Weſtwind auf der Südweſtſeite der Inſel am Gebirge emporgedrängt, abgekühlt und ſeiner Feuchtigkeit beraubt wird, um als trockener und warmer Luftſtrom auf die Nordoſtſeite ſich herabzuergieſsen. Durch dieſen Föhn wurde die Temperatur am 28. Auguſt 1883 von + 3,7° C. innerhalb 9 Stunden auf + 13,1° C. erhöht, während entſprechend die relative Feuchtigkeit ſich von 78% auf 29% verminderte.

[1]) Bertuch: Neue Bibl. d. wicht. Reiſebeſchreibg. Weimar 1827, Bd. 44, S. 77.
[2]) Meteorolog. Zeitſchrift. Berlin 1884, S. 145 ff.

Dieſe klimatiſchen Verhältniſſe, die geringe Sommerwärme und die Menge des Niederſchlags ſind nun zwar der dauernden Erhaltung gröſserer Schneeanſammlungen äuſserſt günſtig, gleichwohl erreicht unſere klimatiſche Schneegrenze auch hier noch keineswegs die Meereshöhe. P. Vogel ſagt hierüber:[1]) „Die Schneelinie iſt im Polargebiet mehr als anderswo von orographiſchen Verhältniſſen abhängig. Eine Mulde kann in geringer Höhe dauernd Schnee haben; die Gipfel hingegen können völlig ſchneefrei werden.“

Die orographiſche Schneegrenze aber ſinkt hier auf Meereshöhe herab. Denn ſelbſt an den der Mittagsſonne ausgeſetzten Bergſeiten bleibt der Schnee in einzelnen Vertiefungen das ganze Jahr hindurch liegen.

Sagen wir hingegen: An der Schneegrenze wird ebenſo viel Schnee, als im Winter fällt, im Sommer geſchmolzen, ſo müſſen wir dieſelbe nach Vogel's Anſicht über 700 m hinauf verlegen. Denn Berge von ſolcher Höhe werden groſsentheils, insbeſondere auf dem Gipfel ſchneefrei, wobei allerdings ungewiſs iſt, ob dies die Sommerwärme oder der Sturm, der den Schnee vom Gipfel fegt, bewirkt hat.

Oder ſchlieſsen wir uns der Auffaſſung Payer's an, daſs die Schneegrenze identiſch ſei mit der Firnlinie des Gletſchers, ſo würde ſie nach Vogel's Meſſung am Rossgletſcher die Höhe von 360 m erreichen.

Die Inſel Süd-Georgien iſt ſeit dem Aufenthalt der deutſchen Expedition vom Jahre 1882 die ſüdlichſte Station geblieben, von der wir eine längere Reihe meteorologiſcher Beobachtungen erhalten haben. Die hier gewonnenen klimatiſchen Erfahrungen ſind von hervorragender Bedeutung einmal, weil ſie uns das tiefe Herabreichen dauernder Firnflecken weit auſserhalb des ſüdlichen Polarkreiſes mit erklären, andererſeits, weil ſie im Verein mit den ſpärlichen ſonſtigen Unterſuchungen, die wir in gröſserer Nähe des Südpols nach dieſer Richtung hin zu verzeichnen haben, uns wenigſtens ganz im allgemeinen einen Schluſs geſtatten auf das Klima der Antarktis. Als dasjenige klimatiſche Moment, welches für unſere Frage der Schneegrenze vor allem von Einfluſs iſt, ergiebt ſich hieraus mit Sicherheit das Vorwalten einer äuſserſt niedrigen Sommertemperatur. Der kühnſte aller Südpolarfahrer, James Clarke Ross, fand auf ſeinen groſsen Reiſen im antarktiſchen Gebiet (1839—43) aus viermonatlichen ſorgfältigen Aufzeichnungen (Dec.—März) zwiſchen 60° und 68° S. B. eine mittlere Sommertemperatur von — 0,9° C. für 64° S. B.,[2]) während zwiſchen 75—78° S. B. der Februar

[1]) Jahresber. d. geogr. Geſellſchaft. München 1886. 10. Hft. S. 81.
[2]) Hann: Handb. d. Klimatologie. S. 742.

eine mittlere Temperatur von — 4,4° C. aufzuweiſen hatte. Der Hinblick auf dieſe abnorm geringe Sommertemperatur ſowie auf die Niederſchlagsmenge muſs uns zu der Vermuthung führen, daſs unter dieſen hohen ſüdlichen Breiten auch die klimatiſche Schneelinie auf Meereshöhe herabgehe, was Heim[1]) in ſeiner Schneegrenzentabelle für das von Ross entdeckte Victorialand unter 70—78° S. B. auch als erwieſen annimmt, jedoch mit Unrecht, da Ross in dieſer Breite keinen Schnee auf der Erde, ſondern nur auf der Steilküſte des Inlandeis-Abfalles liegen ſah. Wir würden es alſo in dieſem Falle mit einer Schneelinie auf einem Gletſcher zu thun haben. Es bleibt daher den antarktiſchen Expeditionen der Zukunft noch vorbehalten, uns weitere Aufklärung über dieſe Verhältniſſe zu verſchaffen. Als vollſtändig ſicheres Reſultat können wir bisher in Bezug auf die Schneelinie in der Antarktis im weiteren Sinne das eine feſtſtellen, daſs ſchon unter 54° S. B. ſich Schnee in Form orographiſch geſchützter Firnflecken in Meereshöhe dauernd erhält.

Ungleich ſchwieriger geſtaltet ſich die Unterſuchung über die Höhe des ewigen Schnees jenſeits des nördlichen Polarkreiſes. Wirken doch hier die klimatiſchen und die orographiſchen Faktoren nicht wie auf der ſüdlichen Hemiſphäre in demſelben Sinne zur Erhaltung des Schnees, ſondern einander direkt entgegengeſetzt.

Die erſten Angaben über die Schneegrenze im Polargebiet von Bouguer wurden abgeleitet aus der allgemeinen Hypotheſe und durch eine Formel berechnet, in der er von der mittleren Temperatur ausging. A. Erman hat nun ſpäter gezeigt, welche Gebiete nach dieſer und den anderen Formeln, die wir oben kennen lernten[2]), von der nördlichen Halbkugel als ewig ſchneebedeckt abzuſchneiden ſeien. Er fügt erläuternd hinzu:[3]) „Natürlich darf man in dieſen Gegenden weder Pflanzen noch Pflanzenfreſſer erwarten, noch auch Raubthiere und Menſchen, deren Exiſtenz ja an die der erſteren örtlich gebunden iſt. Solche Erdſtriche wären vielmehr wahre Kälte-Höllen, wie ſie die Tunguſen in ihren religiöſen Sagen erwähnen, zum Unterſchied von ihren jetzigen Wohnorten, in denen trotz ſtrengſter Winter eine für das menſchliche Bedürfniſs hinreichende Menge organiſcher Weſen vorkommt.“ Ein ſolcher todter Bezirk würde alſo nach Bouguer faſt $^1/_7$ der nördlichen Halbkugel einnehmen, nämlich den ganzen Raum, den die Iſotherme von 0° nach dem Nordpol zu abſchneidet. Nach d'Aubuiſſon würde immerhin noch $^1/_{10}$ der Nordhemiſphäre als ewig unter Schnee und Eis be-

[1]) Heim: Handb. d. Gletſcherkunde. S. 21.
[2]) Siehe oben S. 162.
[3]) A. Erman: Ueber das Vorkommen von ewigem Schnee im Meeresniveau. Monatsber. üb. d. Verhandl. d. Geſellſchft. f. Erdkunde Berlin 1840, S. 23.

graben anzuſehen ſein, während endlich die Formel von Kämtz das ſchneebedeckte Areal der nördlichen Halbkugel auf $^1/_{12}$ reducirt.

Dieſe Anſchauungen von der Schneegrenze erhielten ſich bis in das 19. Jahrhundert hinein. Noch 1797 mußte G. Georgi in ſeiner „geographiſch-phyſikaliſchen und naturhiſtoriſchen Beſchreibung des ruſſiſchen Reichs“ geſtehen, daſs das ganze nordöſtliche Sibirien bisher wenig nach ſeinem Aeuſseren und daher noch weniger nach ſeinem Inneren bekannt ſei. Die klimatiſchen Anhaltepunkte, auf die man ſich in damaliger Zeit ſtützen konnte, waren auch wenig geeignet, die Vorſtellungen über die Schneeverhältniſſe zu klären. Schon Capitain Billings hatte auf ſeiner Reiſe nach den nördlichen Gegenden Ruſslands 1785 bis 94 bei Werchni Kowima (Ober-Kolymsk) gegen die grauenvolle Kälte zu kämpfen gehabt, die das Athmen ſo erſchwerte, daſs man dabei ein Geräuſch, wie bei dem Zerreiſsen von Papier zu vernehmen glaubte. So beobachtete er Ende December —43° R. (—53,75° C.)[1]) Kein Wunder, wenn ſolche Wahrnehmungen, im Verein mit der ſchon von Gmelin und Steller conſtatirten Thatſache des ewig gefrorenen Bodens von Sibirien, die Anſichten über das Herabſinken der Schneelinie auf Meereshöhe beherrſchten und den Gedanken an eine unermeſslich weit ausgedehnte Schneewüſte nördlich des Polarkreiſes beeſtigten. So konnte auch Georgi den arktiſchen Landſtrich, der bei einer Eintheilung Sibiriens in klimatiſcher Beziehung unter 69° N. B. begann, als völlig vegetationslos, mit beſtändigem Eis bedeckt und daher gänzlich unbewohnbar bezeichnen.[2])

K. von Baer theilt uns in der Einleitung zu Middendorf's „Reiſe in den äuſserſten Norden und Oſten Sibiriens“[3]) mit, daſs dieſe Anſichten ſich in damaliger Zeit nicht ſelten auch graphiſch dargeſtellt fanden, wie z. B. in v. Roon's „Grundzügen der Erd-, Völker- und Staatenkunde“, ferner auf Canſtein's Karte von der Verbreitung der nutzbaren Pflanzen und in Glaſer's phyſikaliſchem Atlas.

Erſt als Wrangel während ſeines mehrjährigen Aufenthalts zu Nishne Kolymsk an der Kolymamündung, von 1822—24, mit Beſtimmtheit ſelbſt bei einem Jahresmittel von —8° R. (—10° C.) und einer Januarkälte von —43° R. (—53,75° C.), bei der ſogar der Schnee dampfte, unter 68° 30′ N. B. noch Spuren einer kümmerlichen Vegetation, wie ſie der ſibiriſchen Tundra

[1]) M. Sauer: Geogr. aſtronom. Reiſe nach d. nördl. Gegenden Ruſslands unternommen v. Cap. Billings 1785—1795. S. 71.

[2]) Georgi: Geogr. phyſ. u. naturhiſt. Beſchreibg. des ruſſ. Reichs. Königsberg 1797, I, S. 84.

[3]) v. Middendorf: Reiſe in den äuſserſten Norden und Oſten Sibiriens. [illegible]burg 1848. Bd. I, Th. I, S. 6.

eigenthümlich ist, wahrnahm, mussten sich auch die Vorstellungen von der Höhe der Schneegrenze im Polargebiet wesentlich umgestalten. Auf dem seit Jahrtausenden gefrorenen Boden dieser Tundra widerstanden nur einzelne in Vertiefungen geschützte Schneeflecken der Schmelzung.[1])

Gleichzeitig hatte Anjou das Vorschieben der Baumgrenze bis zur Lenamündung (71° N. B.) konstatirt und für das arktische Europa hatten ja Buch und Wahlenberg durch ihre Untersuchungen der lappländischen Gebirge schon vorher festgestellt, dass die Schneelinie keineswegs zum Meeresniveau herabsinke, sondern noch eine ziemlich beträchtliche Höhe erreiche.

Der Gedanke an eine dauernd zusammenhängende Schneebedeckung Sibiriens jenseits des Polarkreises musste aber völlig aufgegeben werden, als Middendorf 1843 nachwies, dass selbst unter 75° 30′ im Taimyrlande einzelne kleinere, orographisch geschützte Firnflecken nicht mit voller Bestimmtheit als dauernd bezeichnet werden dürften. Anfang August beobachtete er unter dieser Breite ein Schneefeld aus der Ferne, von dem er nicht behaupten konnte, ob es nicht etwa schon frisch gefallener Schnee war. Er bemerkt hierzu: „Wenn ich indess auch glaube, dass es ein altes Schneefeld war, denn es nahm grosse Strecken ein und lag auf dem Abhang, dagegen der Kamm des Gebirges sich dunkelfarbig über demselben erhob, so beweist doch gerade meine Unsicherheit, dass ich selbst bis 75° 30′ im Taimyrlande nirgends ein grösseres übersommertes Schneefeld aus näherer Untersuchung kennen zu lernen Gelegenheit hatte.“[2]) Nur ganz unbedeutende Schneetriften, so unbedeutend, dass er sie kaum für mehrjährig halten durfte, fanden sich am 2. August bis 74° 30′. Der Grund dieser Thatsachen, die ja allen bisherigen Annahmen direkt widersprachen, ist nach seiner Ansicht lediglich in dem Einfluss des arktischen Continentalklimas zu suchen. Er kam zu dem Resultat, dass selbst eine mittlere Jahrestemperatur von —12,5°, —15°, ja sogar —19° C., sowie die grauenvollste Winterkälte noch immer nicht die Schneelinie bedingen, und dass sich die Erde trotzdem von Schnee entblösst, wenn nur die Durchschnittstemperatur der 3 Sommermonate sich um 2°, ja sogar nur um einen einzigen Grad über 0 erhebt. „Nur etwas mehr Seeklima, d. h. etwas gedämpftere Sommermonate, und einzelne Schneetriften würden auch im Taimyrlande übersommern, Kerne hinterlassend, welche, begünstigt von einem darauffolgenden, kalten Sommer sich grosartig zu entwickeln und ihrerseits auf das Klima zurückzuwirken vermöchten.“

[1]) Wrangel's Reise längs der Nordküste Sibiriens 1820—24, bearbeitet von G. Engelhardt I, 125, 188.

[2]) v. Middendorf: Reise in den äussersten Norden und Osten Sibiriens. Petersburg 1848. Bd. I, Th. IV, S. 433.

Daher kein Gedanke an bleibenden Schnee in dem ſo fürchterlich kalten Jakutsk, deſſen Winter (Dec., Jan., Febr.) —37,9° C. im Mittel aufweiſt, deſſen Sommer hingegen + 14,3° C. Wärme bietet. A. Erman[1]) ſtellte in damaliger Zeit die intereſſante Betrachtung an, in welcher Höhe bei den obwaltenden klimatiſchen Verhältniſſen in der Umgebung von Jakutsk die zuſammenhängende Schneedecke zu denken wäre. Die Umgegend von Jakutsk hat bei einer mittleren Jahrestemperatur von —11° C. herrliche Lärchenwälder, die Felder werden mit Kartoffeln, Sommerweizen, Rübenarten etc. beſtellt. Nun haben dieſe Gewächſe in den Alpen folgende vertikale Verbreitung:

	Unterhalb d. Schneegrenze m	Temp. ° C.
Lärchtannen	400	+ 2,0°
Kartoffeln	1100	+ 5,32°
Sommerweizen	1300	+ 6,65°

Hieraus folgt, daſs die Schneegrenze unter 62° N. B. bei Jakutsk eine Höhe von 1300 m erreichen würde, wobei das Jahresmittel auf —17,7° ſinken müſste. Damit kommen nach Erman's Meinung ungefähr die Beſtimmungen der Schneegrenze am Aldangebirge unter gleicher Breite zu 1650 m, ſowie auf Kamtſchatka unter 56° N. B. zu derſelben Höhe überein (Jahresmittel —7,25° C.).

Wir möchten hier an dieſer Stelle noch einmal ſchärfer auf den groſsen klimatiſchen Kontraſt zwiſchen Arktis und Antarktis hinweiſen, da wir gerade für den 63. Breitengrad auf beiden Halbkugeln einige Angaben über die Temperaturverhältniſſe beſitzen.

Unter 63° S. B. liegt Deception Island, eine der Süd-Shetlandinſeln. Die Expedition von Foſter lieſs daſelbſt 1829 ein Minimumthermometer zurück, welches 1842 von Smiley wieder aufgefunden ward. Daſſelbe zeigte als abſolutes Minimum, während der 13 Jahre von 1829—1842, —5° F. (—20,55° C.),[2]) ein ſehr auffallendes Reſultat, welches im vollſten Gegenſatz ſteht zu den Minimaltemperaturen in der Gegend des amerikaniſchen Kältepols von —56,75° C. (Fort Reliance unter 63° N. B.) und des aſiatiſchen Kältepols von —62° C. (Jakutsk unter 62° N. B.) und —63,2° C. (Werchojansk unter circa 67° N. B.) Noch klarer treten aber dieſe charakteriſtiſchen Merkmale des exceſſiven Continental- und des gemäſsigten Seeklimas hervor durch die Vergleichung der Sommertemperaturen.

Während wir jenſeits 60° S. B. durchſchnittlich negative

[1]) A. Erman in: Monatsber. üb. d. Verhandl. d. Geſellſchaft für Erdkunde. Berlin 1840. S. 18.

[2]) Pet. Mitth. 1861. S. 290 f.

Sommertemperaturen haben, wie Ross zeigte, können wir in der Umgebung des Nordpols keinen Ort anführen, der nicht wenigſtens in einem Monat eine mittlere poſitive Temperatur aufzuweiſen hat. Nach El. Kane's Unterſuchungen im Smith-Sund[1]) würde ſich ſchon der Rensselaer Hafen unter 78° 37′ N.B. mit einem Julimittel von + 2,7° C. vor allen anderen bekannten Gegenden der Arktis durch eine ganz auſserordentlich niedrige Sommertemperatur auszeichnen. Noch kälter dürfte allerdings auf Franz Joſefsland, unter 82° N. B., der Auguſt ſein, deſſen mittlere Temperatur Payer[2]) 1872 zu + 0,52° C. beobachtete. Doch würde auch dieſe tiefſte Sommertemperatur, die wir von dem Nordpolargebiet kennen, noch um ca. 5° C. höher ſein als die, welche Ross unter 78° S. B. für das Victorialand annehmen muſste.

Wir ſehen alſo, daſs die geſammten klimatiſchen Erſcheinungen der Antarktis, die geringen Jahresſchwankungen, die gemäſsigten und daher niederſchlagsreicheren Wintermonate, ſowie die auſserordentlich tiefen Sommertemperaturen der dauernden Erhaltung von Schnee und Eis weit mehr Vorſchub leiſten als die exceſſive Winterkälte in der Umgebung der nordhemiſphäriſchen Kältepole, der ein verhältniſsmäſsig warmer, wenn auch kurzer Sommer entgegenſteht.

Und iſt auch in dieſen Gegenden der Boden in gewiſſer Tiefe Jahr aus Jahr ein gefroren, ſo vermag doch die Sonne im arktiſchen Sommer nicht nur Schnee und Eis an der Oberfläche zu ſchmelzen, ſondern auch eine, wenn auch karge Vegetation für kurze Zeit hervorzurufen.

„Die Ewigkeit des Froſts unter der Erde," ſagt Erman etwas übertreibend mit Bezug auf die Umgebung von Jakutsk, „bedingt daher keineswegs eine gleiche für die bewohnbare Oberfläche des Bodens. Sie iſt für die Frage der Schneegrenze ſowie für das praktiſche Intereſſe des Menſchen ebenſo gleichgültig als die Glühhitze, die wir in noch gröſseren Tiefen und unter jenen gefrorenen Schichten annehmen müſſen."

Die obwaltenden ungünſtigen klimatiſchen Verhältniſſe lenken unſere Aufmerkſamkeit daher in der Arktis noch weit mehr auf die orographiſche Seite der Schneegrenze als in der Antarktis. Müſſen wir nun zwar nach Middendorf's Beobachtungen über die Schneevorkommniſſe im Taimyrlande zunächſt bezweifeln, ob auf dem arktiſchen Feſtlande überhaupt die Möglichkeit vorhanden ſei, daſs ſich der Schnee in einzelnen Mulden bis auf Meereshöhe herab dauernd erhalte, ſo finden wir doch einen Hinweis auf die Bedeutung des orographiſchen

[1]) In den Jahren 1853—55. Pet. Mitth. 1861, S. 290 f.
[2]) Payer: D. öſterr.-ung. Nordpolexpedition 1872—74. Wien 1876, S. 374.

Schutzes in dem Auftreten der ſogen. Eisthäler, „Taryni", Oſtſibiriens, die ſchon Wrangel[1]) in dem langen Thal des Dogdofluſſes und Erman 1829 auf dem Wege von Jakutsk nach Ochotsk beobachtet hatten. Middendorf beſchreibt dieſe Erſcheinungen, die er im Stanowoigebirge zwiſchen 53° und 54° N.B. kennen gelernt hatte, näher und weiſt vor allem darauf hin, daſs ſie bei ſcheinbarer äuſserlicher Aehnlichkeit doch genetiſch gänzlich von den Gletſchern verſchieden ſeien, da bei ihnen der Uebergang von Firn in Eis fehle. Die horizontale Schichtung des letzteren beweiſt vielmehr, daſs es entſteht in Folge fortgeſetzter Ueberlagerung des Bodeneiſes durch Aufwaſſer. Sie erſetzen in Sibirien die Gletſcher, doch erſcheinen ſie im Vergleich zu denen der Alpen nur als „Gletſcherkeime", die immer wieder im erſten Wachsthum aufgehalten werden. Sie gedeihen nie zur Reife, kommen auch nie dazu, ſich untereinander zu vereinigen und mit vereinten Kräften ihrerſeits auf das Klima der Gebirgshöhen zurückzuwirken. Man könnte ſie nach Middendorf's Anſicht allenfalls jenen „überſommernden Schneebetten der Alpen", die bis 4000 F. Höhe herabreichen, oder den „glaciers temporaires" in den Vogeſen, die nach Collomb jedoch den Auguſt nicht überdauern, gegenüberſtellen. Die Entwickelung der Eisthäler iſt bedingt durch das ſibiriſche Klima ſowie durch die ſibiriſche Bodentemperatur, wozu als Haupterforderniſs noch der dauernde Waſſerzufluſs einer ſtarken Quelle tritt, die auch im Winter nicht erſtarrt. Am häufigſten werden wir aus dieſen Gründen dieſe Eisthäler an den Grenzen des Eisbodens auftreten ſehen, wo die mittlere Temperatur des Bodens dem Gefrierpunkte nahe iſt, wie am Jenisei, unter 64°—69° N. B., ſowie im Stanowoigebirge, unter 53°—54° N. B. Dies gilt zunächſt von den periodiſchen Vorkommniſſen dieſer Gattung, während die überſommernden Eisthäler lediglich als eine Gebirgsform aufzufaſſen ſind. Die Bezeichnung „Eismulden", die Ditmar[2]) für jene Erſcheinungen anwendet, deckt ſich nach Middendorf's Erfahrungen wenig mit der mächtigen Entfaltung jener Aufeisbildungen, die bis 2 Meilen Länge und $^1/_8$ Meile Breite erreichen können.

Abgeſehen von dieſen Vorkommniſſen ewigen Eiſes finden wir nach Middendorf's Berichten auch dauernden Schnee in orographiſch geſchützter Lage bis in die Nähe des Meeres, ſo am Nordende des Ural, ferner nach Wrangel's[3]) Angaben an

[1]) Ferd. v. Wrangel u. ſeine Reiſe längs der Nordküſte v. Sibirien u. auf d. Eismeer 1820—24. Herausg. von L. v. Engelhardt, S. 204.

[2]) Dollfus-Ausset: Matériaux pour l'étude des glaciers. Paris 1864. T. II, S. 475.

[3]) L. v. Engelhardt: F. v. Wrangel und ſeine Reiſe längs der Nordküſte von Sibirien 1820—24. S. 158.

der unteren Kolyma, in den Schluchten des Belyje Kamni (800 m.), während das Hauptgebirge der dortigen Gegend, S'ucharnyje (1000 m.), ſchon vollſtändig mit ewigem Schnee bedeckt ſein ſoll.

Auch an der Mündung des Mackenzieſtromes in Nord-Amerika trifft man nach Richardſon[1]) einzelne überſommernde Schneebetten.

Vor allem aber reichen geſchützte Firnlager bis zum Meeresniveau auf den Inſeln des nördlichen Eismeeres, auf der Lorenzinſel, Neu-Sibirien, auf Nowaja Semlja, woſelbſt nach Spörer[2]) die in Mulden angeſammelten Firnmengen an der Meerenge Matotſchkin Schar bedeutende Ausdehnung ſowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung gewinnen können. Auch Höfer,[3]) der Begleiter des Grafen Wilczek auf deſſen Nordpolfahrt vom Jahre 1872, ſah an der Kreuz-Bai (Weſtküſte Nowaja Semlja's 74° 10' N. B.) mächtige Schnee- und Eismaſſen im Sommer noch in nächſter Nähe des Meeres.[4])

Daſs hingegen die klimatiſche Schneegrenze auch unter den höchſten bisher erreichten Breiten noch beträchtlich über dem Meeresſpiegel liegt, das können wir im Hinblick auf die Reſultate der neueren und neueſten Polarfahrten wohl mit Sicherheit annehmen. Wiſſen wir doch durch die ſchwediſche Expedition vom Jahre 1861,[5]) daſs die Schneelinie auf Spitzbergen noch in 800—1000 F. (ca. 300 m) Höhe zu ſuchen iſt. Auf dem Grinell-Land[6]) (79°—83° N. B.) erhebt ſie ſich trotz eines Jahresmittels von — 20° C. noch immer bis auf 500 m, während Payer[7]) endlich ſie auf dem ſo äuſserſt ſommerkalten Franz-Joſefsland unter 82° N. B. auf 300 m feſtzuſetzen geneigt iſt. Und dieſes Gebiet ſcheint ihm mehr als andere nordiſche Länder die Heimath von Schnee und Eis zu ſein, da er es ſelbſt mitten im Sommer unter einer Schneehülle begraben fand, die nur durch einzelne ſchroff aufragende Felsklippen unterbrochen wurde.

Wir können unſere Betrachtungen über die Schneeverhältniſſe des Nordpolargebiets wohl kaum abſchlieſsen, ohne zuvor der gewichtigen Worte Karl Weyprecht's, des gelehrten und verdienſtvollen Führers der öſterreichiſch-ungariſchen Nordpolexpedition von den Jahren 1872—74 zu gedenken. „Eine eigentliche Grenze," ſagt derſelbe,[8]) „läſst ſich unter dieſen hohen

---

[1]) Middendorf: Reiſe in d. äuſserſten Nord. u. Oſt. Sib. IV. S. 436.
[2]) Pet. Mitth. Erghft. Nr. 21. S. 77.
[3]) Pet. Mitth. 1875, S. 55.
[4]) cf. auch Grinewetzky's und Nordenskiöld's Beſchreibung vom Gänſeland in: Mitth. d. Ver. f. Erdk. Leipzig 1883, S. 145 f.
[5]) Pet. Mitth. 1867, S. 47.
[6]) Heim: Gletſcherk., S. 18.
[7]) Payer a. o. O. S. 269.
[8]) K. Weyprecht: Die Metamorphoſen des Polareiſes. Wien 1879, S. 9.

Breiten nicht mehr gut unterſcheiden. Der Schnee wird im Sommer bis zu bedeutender Höhe verzehrt, namentlich wenn die Winde ſchon einen Theil weggetragen haben. Allein in den Thälern, und überall dort, wo eine gröſsere Anhäufung ſtattgefunden hat, als der mittlere Niederſchlag im Laufe des ganzen Winters betrug, reicht die Schneegrenze bis zum Meere ſelbſt herab. Die abſolute Grenze des ewigen Schnees ſteigt in Folge deſſen abwechſelnd bis zu bedeutenden Höhen und fällt wiederum bis zum Meeresniveau, jedoch mit gewiſſen Unterſchieden, welche durch die lokalen Verhältniſſe bedingt werden. Hierzu gehören die Einflüſſe warmer Meeresſtrömungen, die Lage gegenüber den vorherrſchenden Winden, die Anhäufung von ſchwimmendem Eis an der Küſte." Mit dieſer Ausführung ſteht auch die Angabe Julius Payer's über das oſtgrönländiſche Hochgebirge im Einklang. „Hier wie in den Alpen," ſagt derſelbe,[1]) „wird das Gebirgsland und ſei es noch ſo hoch, im Hochſommer mit Ausnahme der höheren Gletſcherreviere und kleineren Anſammlungen, welche lokale Urſachen herbeiführen, wie Windwehen etc., völlig ſchneefrei."

Faſſen wir nun noch einmal kurz zuſammen, was wir durch die Unterſuchung beider Polargebiete für die Frage der Schneegrenze gewonnen haben, ſo ergiebt ſich folgendes Reſultat:

1) Die Unterſcheidung einer orographiſchen Schneegrenze von einer klimatiſchen erweiſt ſich als unbedingt geboten in der Umgebung des Nordpols wie des Südpols. Denn:

2) Die orographiſche Schneegrenze erreicht ſowohl in der Antarktis wie auch in der Arktis das Meeresniveau, da wir aus ſicheren Angaben für beide Gebiete feſtſtellen können, daſs orographiſch geſchützte Firnflecken ſich bis in die Nähe des Meeres dauernd erhalten.

3) Die klimatiſche Schneegrenze hingegen geht wahrſcheinlich in der Antarktis und zwar im Victorialande ebenfalls auf Meereshöhe herab, wie wir aus den obwaltenden klimatiſchen Verhältniſſen ſchlieſsen dürfen. Aber die hierüber angeſtellten Unterſuchungen ſind von zu kurzer Dauer, um uns zu geſtatten, daſs wir mehr wie eine Vermuthung ausſprechen. In der Arktis iſt es gleichfalls aus klimatiſchen Gründen ziemlich erwieſen, daſs letzterer Fall dort nicht eintritt.

Die Polargebiete ſind wie für das Studium der phyſikaliſchen Geographie überhaupt, ſo auch für das Problem der Schneegrenze von höchſter Bedeutung. Die extremen Bedingungen, unter denen insbeſondere die klimatiſchen Erſcheinungen auftreten, erſchweren die Unterſuchungen über den ewigen Schnee

[1]) Pet. Mitth. 1871, S. 124.

ganz aufserordentlich und es bleibt allen künftigen nach den Polen gerichteten Unternehmungen vorbehalten, aufser der Löfung der topographifchen Aufgaben auch das tiefere Eindringen in diefes wichtige Problem der phyfikalifchen Geographie zu erftreben.

Am Schluffe unferer Darftellung einer gefchichtlichen Entwickelung des Begriffs der Schneegrenze angelangt, verfuchen wir noch einmal, in wenigen Worten die einzelnen Phafen in dem Bildungsprozefs diefes Begriffs zu charakterifiren:

1. Die erfte Periode, von Bouguer bis auf de Sauffure, wurde beherrfcht von der Anficht, dafs Schneegrenze und Froftgrenze identifch feien. Die rein phyfikalifche Betrachtung führte zu der Aufftellung einer allgemeinen Hypothefe über ihren Verlauf. Ihre Höhe wurde für jede Breite mathematifch berechnet.

2. In der zweiten Periode unter de Sauffure begann man beide Begriffe, Schneegrenze und Froftgrenze, von einander zu trennen, da man erkannt hatte, dafs fie in Wirklichkeit keineswegs zufammenfallen. Die Vorftellung von einer idealen Schneegrenze wurde zwar feftgehalten, doch begann man der Beobachtung des Phaenomens in der Natur mehr Werth beizulegen.

3. Unter v. Humboldt verdrängte die vergleichende geographifche Betrachtung, die Anwendung der induktiven Methode auf die phyfikalifche Geographie, vollftändig die Hypothefe. Man erkannte den wahren, komplizirten Charakter unferes Problems. Aus der Hypothefe heraus bildete fich zunächft der Begriff der klimatifchen Schneegrenze als der unteren Grenze der dauernd zufammenhängenden Schneedecke im Gebirge.

4. Als letzte Erweiterung des Begriffs müffen wir unfere heutige Auffaffung anfehen, welche aufser der klimatifchen auch eine orographifche Schneegrenze anerkennt.

Erft durch diefe Anfchauung gewinnt das Phaenomen des ewigen Schnees, das ja in feinem Auftreten urfprünglich auf das Hochgebirge befchränkt zu fein fchien, in den Polarregionen ein nicht minder wichtiges Verbreitungsgebiet. Und müffen wir die Vorkommniffe des ewigen Schnees auch immerhin als räumlich eng begrenzte, infelförmige Erfcheinungen auf unferer Erdoberfläche betrachten, fo kommt ihnen doch im Hinblick auf die Häufigkeit ihres Auftretens noch eine hervorragende allgemeine Bedeutung zu. Ift doch der ewige Schnee als Vertreter des Waffers in fefter Aggregatform ein wefentlicher Beftandtheil jener Umhüllung unferes Erdballs, die aufserdem gebildet wird vom Waffer in flüfsigem und dampfförmigem Aggregatzuftande, der Hydrofphäre.

Die Frage der Schneegrenze ftellt fich alfo hiernach

auf der einen Seite dar als eines der wichtigſten Probleme der Geographie des Hochgebirges wie der Polarländer, auf der anderen Seite gehört ſie zu den ſchwierigſten Aufgaben der geſammten phyſikaliſchen Geographie. Sie ſpielt eine hervorragende Rolle in allen klimatologiſchen und meteorologiſchen Fragen, ſowie auch in der Lehre von den Gletſchern. Sie tritt endlich in innige Beziehung zu der organiſchen Welt, zu dem Thier- und Pflanzenleben.

So lehrt uns die Geſchichte des Begriffs der Schneegrenze einerſeits die groſse Bedeutung würdigen, die dieſes Problem für die geographiſche Wiſſenſchaft hat, andererſeits ſetzt ſie uns in den Stand, die Unvollkommenheit der heutigen allgemeinen Anſchauungen ſcharf zu erfaſſen und zugleich die Richtung anzugeben, in der wir mit Erfolg tiefer in das Weſen dieſes Phaenomens eindringen werden.

Wir ſchlieſsen mit dem Wunſche, daſs es uns vergönnt ſein möge, auch auf praktiſchem Wege zu der Beſeitigung der Mängel in der Frage der Schneegrenze beizutragen, die ſich uns theoretiſch bisher dargeboten haben.

Die Lochaber-Strandlinien.

Von **Dr. Sandler.**

Mit einer photographischen Ansicht.

THE 'PARALELL ROADS' IN GLEN ROY 1834. G.P.W.

Die Lochaber-Strandlinien.

(Nach englischen Quellen[1]) und eigener Anschauung).

Maſſige Berge, welche trotz ihrer Schneeloſigkeit und Mittelhöhe ans Hochgebirge erinnern; gerundete Felſen und Hügel, die auf den erſten Blick ihre einſtige Uebereiſung verrathen; zahlreiche Thäler mit langgeſtreckten Seen oder Fjorden; dazu ein trüber Himmel, ein feuchtes Wetter und ein ſtarker Wind: das ſind die phyſikaliſchen Grundzüge der vielbeſuchten chottiſchen „Highlands."

Derjenige Theil der „Highlands," welcher von ihrem höchſten Punkte, dem Ben Nevis, aus nach O. zieht, und dem der Lochaber-Diſtrikt mit den berühmten Glen Roy-, Glen Spean- und Glen[2]) Gloy-Strandlinien angehört, entbehrt, je weiter man nach O. kommt, um ſo mehr eines Hauptreizes der ſchottiſchen Gebirgslandſchaften: der Seen. Dafür kommen hier einige Flüſſe zu beſſerer Entwickelung, und von ihnen iſt der Spey der bedeutendſte.

Es iſt ein ſtattliches flachſohliges Thal, das er in dem Theil ſeines Oberlaufes durchfließt, in welchem ihm die von Kinguſſie zum Glen Spean hinüberführende Straſse zur Seite bleibt, und er nimmt ſich ziemlich klein aus in der breiten, von Bergen eingeſchloſſenen Längsebene. Ebenſo iſt es ein breiter Thalboden mit ganz ebenen torfigen Wieſen, durch welchen die Straſse, nachdem ſie den Spey verlaſſen, ganz unmerklich zur Waſſerſcheide zwiſchen O. und W. hinaufleitet. Sie erreicht die letztere dicht bei und nur ein paar Meter über der Stelle, wo der zum Loch Laggan (alſo zum Spean) fließende River Pattack aus ſeinem bisherigen S.—N. Lauf plötzlich nach SW. umbiegt.

Der den Loch Laggan (819 e. F. ü. M.) an deſſen SW.-Ende verlaſſende Fluſs iſt der Spean. Sein N.-Ufer dicht unterhalb

[1]) Hauptſächlich: *Jamieson*, in „Geol. Soc. Lond." vol. XIX (1863) S. 235 ss. — *Prestwich* in „Nature" vol. XX (1879) S. 112 ss. — *Jolly*, in „Nature" vol. XXII (1880) S. 68 ss.

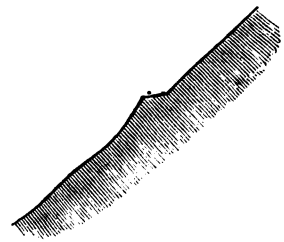
[2]) Glen = Thal.

der Ausfluſsſtelle bildet ein felſiger Bergabhang, ſein S.-Ufer aber iſt auf eine Strecke von etwa 500 m. nichts als eine ſteile, faſt 3 m. hohe Wand gelben Sandes, welche nach W. zu nicht etwa niedriger wird oder allmählig in die Thalſohle übergeht, ſondern ſich in gleicher Höhe, wenn auch mit weniger ſteilem Böſchungswinkel nach dem ſüdlichen Thalgehänge hinüberzieht, in ihrem allgemeinen Verlaufe dabei einen nach O. zu offenen Bogen beſchreibend. Die Oberfläche des zwiſchen dieſem Bogen, dem Spean und dem Loch Laggan eingeſchloſſenen Terrains iſt vollſtändig flach mit äuſserſt ſchwacher Steigung gegen S. wo der Ghuilbinn von den Bergen herunterkommt; das Ganze bietet den Anſchein eines alten, vom Ghuilbinn aufgeſchütteten und vom Spean ſpäter angeſchnittenen Deltas. Thalabwärts gehend erblickt man noch mehr ſolche deutlich deltaartige Bildungen, darunter eine dicht an der Straſse oberhalb der Mündung des Allt Feitheill; ſie enthält auffallend viel grobes Geröll und Rollſteine.

Bald darauf kommt drüben auf der linken Thalſeite die Ausbuchtung in Sicht, aus welcher der River Treig zum Spean herabflieſst, und man wird ſofort ſtutzig über einen hellen horizontalen Strich, der dort am Bergabhang entlang läuft; und bei der nächſten Straſsenbiegung, hinter welcher der Blick auf das rechte Thalgehänge des Spean nach W. zu frei wird, erſcheint auch auf dieſer Seite ein wagrechter Strich in gleicher Höhe wie vorhin, welcher noch ſchlagender als der ſüdliche in die Augen fällt. Bis weit nach W. hinaus zieht ſich hier der Berghang, oben graubrauner Fels, dann graugrünes Moos mit rothen Haideflecken, unten naſsgrüne Moosweide, und Felsblöcke allenthalben. In der Ferne vereinigen ſich die Farben der dürftigen Vegetation mit denen des Geſteins zu einem einförmigen Graugrün, welches ſchlieſslich ins Blaugraue verſchwimmt. Und dieſen ganzen Abhang entlang läuft etwa in halber Thalhöhe eine ſchnurgerade wagrechte Linie, durch hellere Färbung aus dem Grün des Vordergrundes hervorſtechend und ſelbſt noch aus dem Nebelgrau der Ferne deutlich herausſchimmernd.

Obgleich dieſe Linie, von unten geſehen, mit aufdringlicher Deutlichkeit erſcheint, iſt es doch leicht möglich, beim direkten Aufwärtsſteigen über ſie hinüberzuſchreiten, ohne ſie inne zu werden, weil zahlreiche uferloſe Waſſerfäden, Flecken hochgewachſenen Haidekrautes, naſſes Moos, Felsbrocken, Waſſerpfützen, Gras und Farrenkraut die nächſte Umgebung zu mannichfaltig machen. Von einem höher gelegenen Standort aus erblickt man dann an Stelle der geſuchten Linie ein ſchmales, horizontales Band, welches einem überwachſenen Wege („road“) gleichſieht. Unbeirrt auf irgend einen auffallenden Punkt deſſelben

zugehend verfehlt man ihn nicht zum zweiten Male und erkennt, nachdem man einmal ſicher weiſs, daſs man auf ihm ſteht, ſofort eine ſehr charakteriſtiſche Eigenſchaft von ihm, welche für weiterhin faſt alle Zweifel über die Lage des „Weges," wo er überhaupt vorhanden iſt, ausſchlieſst: der Böſchungswinkel des Gehänges auf 2—3 m. von der äuſseren Kante des „Weges" abwärts iſt nämlich weit gröſser als der allgemeine (durchſchnittliche Böſchungswinkel des Bergabhanges, und auch gröſser als der des Gehänges unmittelbar über der inneren Kante. Das Profil würde alſo etwa ſo ausſehen:



Die innere (Berg-)Seite des „Weges" iſt weniger deutlich, da ſie durch heruntergerollte Steine und heruntergewaſchenes Gebröckel ein wenig erhöht iſt. Seine durchſchnittliche Breite beträgt etwa 4 m. Er beſteht aus kleinen und kleinſten Bruchſtücken deſſelben Geſteins, welches den Bergabhang bildet, und dieſe ſind nicht gerundet oder abgeſchliffen.

In dieſer Beſchaffenheit zieht ſich der „Weg" an der nördlichen Thalſeite ununterbrochen entlang beinahe bis zum Glen Roy. Bevor aber dieſes Thal erreicht iſt, wird in dem Winkel zwiſchen Roy und Spean die Neigung des Bergabhanges ſo gering, daſs der „Weg" nicht mehr kenntlich iſt. An den ſteileren Thalwandungen des Glen Roy kommt er bei Bohuntine wieder zum Vorſchein, ſich in dieſes Thal hinein fortſetzend. Ebenſo geht er jenſeits der Roy-Mündung im Spean-Thal nach W. weiter, bis er NNO. von Spean Bridge plötzlich verſchwindet. Auch die mehrmals unterbrochene ſüdliche Glen Spean-Linie läſst ſich nicht weiter verfolgen als bis zu einem Punkte SO. von Spean Bridge.

Es iſt bemerkenswerth, daſs hier in einer Entfernung von 15 km vom Meer (Loch Linnhe) beide Linien zugleich ausgehen, ohne Endmarke oder dgl., und ohne daſs im Charakter der Thalgehänge ein Wechſel eingetreten wäre. Die rechte Thalſeite ſetzt ſich wie bisher nach W. zu fort; die Bergkette des linken Ufers verläſst mit SW.-Richtung den Spean und erhebt ſich zum Maſſiv des Ben Nevis. In der Einſenkung zwiſchen beiden liegen zwei ſehr unregelmäſsig geſtaltete, im Allgemeinen SW.-wärts verlaufende Hügelzüge, zwiſchen welchen der Dalach-Bach dem Meere, bez. dem River Lochy, zurinnt. Vom Rücken des ſüdlicheren der beiden Hügelzüge herunter laufen in ungleichen Entfernungen von einander und quer zur allgemeinen SW.-Richtung etwa 10 untergeordnete Hügelrücken, welche meiſt von einem kleinen, unter rechtem Winkel auf

den Dalach treffenden Waſſerlaufe begleitet ſind. Einige von ihnen ſetzen ſich jenſeits des Dalach hügelaufwärts fort und ſind vom Dalach durchgeſägt. Der öſtlichſte dieſer flachen Querriegel liegt 1 km öſtlich von Spean Bridge. Das Material, aus dem die geſammte Hügellandſchaft beſteht, iſt Schotter mit Kies und erdigem Sand, deſſen unregelmäſsige Schichtung auf Ablagerung in flieſsendem Waſſer hindeutet; auch gekritzte Geſchiebe kommen vor, aber ſpärlich.

Gehen wir zurück zum Glen Roy und ſteigen dort bei Bohuntine, wo ſich der geſchilderte „Weg“ in dieſes Thal nordwärts hineinzieht, auf den W-Abhang hinauf bis zum „road“ und dann noch ein paar Minuten in nördlicher Richtung auf ihm vorwärts, bis der Blick thalaufwärts frei wird, insbeſondere für das gegenüberliegende öſtliche Thalgehänge. Statt des einen Weges erblicken wir dort drei „Wege“ parallel über einander. Sie ſind nicht nur deutlich, ſondern ſofort ins Auge fallend. Von dem unteren wiſſen wir, daſs er bei Spean Bridge endet. Der mittlere endet etwa 1 km nördlich von Bohuntine auf beiden Thalſeiten. Quer durchs Thal geht an dieſer Stelle ein flacher Wall, der an den Abhängen deutlich ausgeprägt und in der Thalſohle durch eine knieförmige Ausbiegung im Laufe des Roy markirt iſt. Etwa $1\frac{1}{2}$ km oberhalb deſſelben nimmt der Roy von O. her den Glas Dhoire auf. Nur der untere und der mittlere „parallel road“ biegen mit den Abhängen des Glas Dhoire-Thales nach O. aus. Der obere hingegen verſchwindet noch im Glen Roy, kurz bevor er das Glen Glas Dhoire erreicht hat. Auch mit ſeinen Endpunkten korreſpondirt ein Querwall; nur iſt derſelbe weniger deutlich. Der untere und der mittlere Parallelweg ſind durch dieſe Querwälle nicht unterbrochen, ſondern gehen durch dieſelben hindurch, oder vielmehr um dieſelben herum. Alle drei Linien ziehen ſich dann miteinander mit dem Roy-Thal nach N. hinauf.[1]) Bei Achavady (4 km nördlich von Bohuntine) mündet von W. her zum Roy ein kleines Thal aus, deſſen Sohle höher liegt als der unterſte der drei Parallelwege, und tiefer als die beiden oberen. Letztere treten dementſprechend in das Seitenthal ein, ſetzen ſich jenſeits der unter ihrem Niveau liegenden Waſſerſcheide bis in das Thal des Jonndrainn-Baches fort, welcher in ſüdlicher, ſpäter ſüdöſtlicher Richtung dem unteren Roy zuläuft, und finden dort an Stellen ein Ende, welche den benachbarten Endpunkten dieſer Linien im unteren Glen Roy entſprechen. Im oberen Glen Roy verſchwindet der unterſte Parallelweg kurz vor der Umbiegung des Thales nach O. in geringer Höhe über der Thalſohle, ebenſo weiter öſtlich der mittlere, während der

[1]) cf. Photographie, welche den W-Abhang des nördlichen Glen Roy vorſtellt.

obere faſt bis zur Waſſerſcheide gegen den Spey nachgewieſen iſt. Die Beſchaffenheit iſt die gleiche, wie die der Speanlinie; auch mehrere Deltas ſind vorhanden und verſchiedene, untereinander meiſt nicht korreſpondirende Unterbrechungen der Parallelwege, letztere vorwiegend an ſteilen felſigen Stellen. Eine vierte Linie findet ſich in dem dem Lochy zugehörigen Gloy-Thal.

Die Meereshöhe dieſer Parallelwege beträgt nach der „Ordnance Survey of Scotland" (Sheet 63) für das Glen Gloy 1173 e. F. (358 m); für Glen Roy: oberſter Weg 1155 e. F. (352 m), mittlerer 1077 e. F. (328 m), unterer 862 e. F. (263 m), ebenſo für die Glen Speanlinie 862 e. F. im Maximum. Denn obgleich ſie dem Auge vollkommen horizontal erſcheinen, haben die Meſſungen doch ergeben, daſs ihr Niveau ſchwankt bez. von 1173—1156, 1155—1144, 1077—1062 und 862—850 e. F. Und zwar ſenken ſie ſich nicht gleichmäſsig vom Maximum zum Minimum, ſondern ſie ſind ſchwach gewellt.

Wie ſind ſie entſtanden? das iſt die Frage, die ſich angeſichts dieſer Linien Jedem aufdrängt, und zu der eine ganze Reihe von Antworten vorliegt. Jolly[1]) hat dieſe in eine ſehr überſichtliche Tabelle gebracht, indem er alle von der gleichen Hypotheſe ausgehenden Erklärungsverſuche immer zu einer Gruppe vereinigte. Abgeſehen von der älteſten, populären Anſicht, welche die Parallelwege als Werk von Menſchenhand betrachtete, erhielt er ſo drei Haupttheorien: 1. die Diluvialtheorie, zuerſt 1848 von Mackenzie aufgeſtellt, welche eine Ueberſchwemmung als Urſache annimmt; 2. die marine-Strandlinientheorie, zuerſt von Darwin 1839, hauptſächlichſter Vertreter Chambers 1848; 3. die lacuſtrine-Strandlinientheorie. Letztere zerfällt in drei Unterabtheilungen, je nachdem man die Frage nach der Beſchaffenheit des die vermutheten Seen aufſtauenden Dammes offen lieſs (zuerſt Macculloch 1817), oder einen Geröll-damm annahm (zuerſt Dick Lauder 1823), oder einen Eisdamm (Agaſſiz 1840).

Da die Lochaberlinien keine nennenswerthe Neigung beſitzen, ſo iſt die Anſicht, daſs ſie Strandlinien ſeien, ſchon längſt allgemein angenommen worden.

Der marinen-Strandlinientheorie nun ſteht vor allem der Umſtand im Wege, daſs ſie fern vom Meere enden ohne die geringſten Spuren einer Fortſetzung nach der See zu; ferner iſt ihr Material zu kantig, als daſs man glauben könnte, es habe in einem durch Ebbe und Fluth bewegten Waſſer gelegen; endlich müſste man zur Erklärung der Niveauunterſchiede, welche die Strandlinien in den drei, einander ſehr benachbarten

[1]) l. c.

Thälern beſitzen, ruckweiſe, partielle Niveauverſchiebungen annehmen, von welchen aber kein Anzeichen vorliegt. — Dakyns[1]) hat allerdings gefunden, daſs an zwei Stellen, wo Bäche vom O-Abhang des Glen Roy herabkommend einen der Parallelwege bis auf den Fels durchſchnitten haben, auch der Fels die der Oberfläche des „Weges“ entſprechende bankartige Form beſitze, und er ſchlieſst daraus, daſs die Meereswellen die Strandlinien aus dem Fels herausgearbeitet hätten, und daſs auf der ſo entſtandenen Felsbank ſich nach einer negativen Niveauverſchiebung der Verwitterungsſchutt abgelagert habe, welcher jetzt den „Weg“ bilde und die eigentliche Strandlinie verdecke. Es iſt nicht unwahrſcheinlich, daſs an vielen Stellen unter den Parallelwegen der Fels die erwähnte Form beſitzt, jedoch nicht als Ergebniſs einſtiger Meereserоſion, ſondern als Folge einer conform mit der Oberfläche der Schuttdecke nach unten fortſchreitenden Verwitterung und Zerſetzung des Geſteins.

Denken wir uns demgegenüber an den ſüdlichen Endpunkten der 1155 Fuſs-Linie, alſo bei AB, das Roy-Thal und das Jonndrainn-Thal durch einen Damm abgeſperrt, ſo würden die Gewäſſer des Roy-Thales zu einem See aufgeſtaut werden, deſſen Niveau ſo lange ſteigen würde, bis im niedrigſten Punkte der Waſſerſcheide des Roy-Gebietes oberhalb des angenommenen Dammes eine Abfluſsſtelle erreicht wäre. Dieſer Punkt würde jetzt in 1151 F. Höhe nahe dem oberen, nordöſtlichen Ende der 1155 F.-Linie liegen auf der Waſſerſcheide gegen den Spey.

Würde ſodann der Damm weiter thalwärts verlegt bis zu den Endpunkten der 1077 F.-Linie, alſo bis CD, ſo würde öſtlich vom Glas Dhoire in 1075 F. Höhe ein niedrigerer Abfluſspunkt frei werden (zum Spean) und das Seeniveau würde dementſprechend ſinken müſſen.

Bei einem unterhalb der Vereinigung des Glen Roy mit dem Glen Spean zwiſchen den Endpunkten der 862 F.-Linie (alſo bei EF) gelegenen Damm endlich würde der aufgeſtaute See ſeinen Ausfluſs über die 848 F. hohe Einſenkung nahe der River Pattack-Biegung finden.

Gleicherweiſe entſpricht der 1173 F.-Linie des Glen Gloy ein zum Glen Roy führender Paſs von 1172 F. Meereshöhe.

In der That nun hat man in den vier erwähnten Einſenkungen ſichere Spuren einſtigen Waſſerdurchfluſſes feſtgeſtellt. Die geſammte Waſſermenge des oberen Glen Gloy, Glen Roy und Glen Spean, die jetzt nach W. läuft, iſt alſo zur Zeit der Stauungsſeen mit öſtlicher Abfluſsrichtung mittelbar oder unmittelbar dem Spey zugeſtrömt, den ſie nicht unbeträchtlich

---

[1]) cfr. J. R. Dakyns, „the parallel roads of Glen Roy“ in „Geol. Magaz.“ 1879, S. 529 .

vergröſsert haben muſs. Vielleicht ſteht mit dieſer früheren Abfluſsrichtung der auffallend widerſinnige Lauf der oberen Spean- und Roy-Zuflüſſe im Zuſammenhang.

Die vertikale Entfernung des früheren Seeſpiegels über der jetzigen Thalſohle beträgt an der Stelle des angenommenen Dammes für jeden der Stauungsſeen mindeſtens 600 e. F. Aus Geröll beſtehende Dämme, welche im Stande geweſen wären, die Waſſermenge dieſer Thäler auch nur vorübergehend zu halten, müſsten daher ſelbſt dann, wenn die Thalſohlen ſeit der Entwäſſerung der Seen durch Eroſion bedeutend tiefer gelegt worden wären, in Bezug auf Höhe und Breite eine bedeutende Mächtigkeit beſeſſen haben. Auf jeden Fall müſsten von ihnen etwa in Form von Thalverengerungen bedeutendere Reſte zu finden ſein, als die erwähnten flachen ſchmalen Querwälle, welche auf der Ordnance Survey-Karte (M. 1 : 63 000) nichts, als eine kaum merkliche, äuſserſt kurze Ausbiegung der Iſohypſen verurſachen. Auch würde bei der vorauszuſetzenden Breite des Gerölldammes die Durchſchneidung deſſelben durch den Seeabfluſs, und ſomit das Sinken des Seeſpiegels, nur langſam und allmählich erfolgt ſein, während gerade das plötzliche Sinken des Seeſpiegels die Urſache der guten Erhaltung der Strandlinien iſt.

Gegen einen Eisdamm kann man weniger Bedenken geltend machen, während andererſeits alles für ihn ſpricht. Gletſcherſtauungsſeen („Eisſeen") giebt es auch heutzutage; das vorkommende Ausbrechen derſelben unter dem Gletſcher durch würde auch im vorliegenden Falle nicht unwahrſcheinlich geweſen ſein; nach dem Verſchwinden der Ausfluſslücke aber würde die erneute Aufſtauung immer wieder den vorigen Seeſpiegel und ſomit die gleiche Strandlinie erreicht haben.

Nun iſt die frühere Vergletſcherung Schottlands eine durch die Beobachtungen und Forſchungen von Gelehrten wie Mac Laren, Chambers, Milne-Home, Jamieſon, James Geikie u. a. feſtgeſtellte, bekannte Thatſache, und ſie muſs eine nahezu totale geweſen ſein, ähnlich der jetzigen Vereiſung Grönlands. Die Parallelwege können daher nur nach dem Höhepunkt dieſer Eiszeit entſtanden ſein, und die Querwälle zwiſchen ihren Endpunkten bezeichnen Unterbrechungen im Wegſchmelzen einer nach dem Ben Nevis zu ſich zurückziehenden Eismaſſe. Ob aber dieſe der letzte Ueberreſt der groſsen Eiszeit war, oder ob nach dem Verſchwinden der geſammten Eisdecke nicht ein erneutes Vordringen von lokalen Gletſchern erfolgte, das iſt noch nicht mit Sicherheit entſchieden. Und ſo muſs denn auch die Frage, ob die Lochaber-Strandlinien ſpätglacialen oder poſtglacialen Urſprungs ſeien, vorläufig noch eine offene bleiben.

†

Max Beſchoren.

†

Max Beſchoren.

† Max Beschoren.

Max Beſchoren iſt am 6. Juli 1847 zu Eisleben als zweiter Sohn des damals dort anſäſſig geweſenen Kaufmanns Ludwig Beſchoren geboren. Mit dem Jahre 1851 ſiedelte der Vater nach Meiſsen über, wo der Knabe dann den erſten Schulunterricht genoſs, deſſen Fortſetzung nach des Vaters im Jahre 1858 erfolgten Berufung zur Leitung eines berg- und hüttenmänniſchen Unternehmens nach Zwickau auf der dortigen Realſchule zweiter Ordnung erfolgte. Seinen Lehrern iſt er ſtets ein lieber Schüler geweſen, der jedoch ſeinen Schulkammeraden gegenüber ſich lieber ſtill in ſich zurück zog, als ſich denſelben anzuſchlieſsen. Da derſelbe bis zu ſeinem 14 Jahre keine Neigung für irgend welchen beſtimmten Lebensberuf empfand, ſo entſchied er ſich ſchlieſslich ziemlich gleichgültig für den Buchhandel, trat Oſtern 1861 nach erfolgter Confirmation in der Richter'ſchen Buchhandlung zu Zwickau als Lehrling ein, und ging ſpäter zu Brockhaus in Leipzig über. Angeregt durch die durch ſeine Hände gehende Literatur entwickelte ſich nun aber bei demſelben immer mehr und mehr der Gedanke, Forſchungsreiſender zu werden, ſo daſs ſeinem unabläſſigen Drängen, vom Buchhandel abzugehen, und zunächſt durch Abſolvirung einer Realſchule erſter Ordnung die Berechtigung zum Univerſitätsſtudium zu erwerben, die väterliche Einwilligung nicht gut verweigert werden konnte. Da die Zwickauer Realſchule damals nur noch zweiter Ordnung war, ſo ging er nach Annaberg, wo ſeine Liebe zur Geographie durch Profeſſor Dr. Stöſsner weſentlich gefördert wurde. Er entwickelte dort einen ſolchen Eifer für ſeine wiſſenſchaftliche Ausbildung, daſs er ſich bereits an Ueberſetzungen wie an kleinere ſelbſtſtändige Arbeiten wagte, welche auch in Blättern wie „Gäa," der unter Dr. Ule in Halle erſcheinenden „Natur" und verſchiedenen anderen Zeitſchriften Aufnahme fanden. Nach Zurücklegung des Abiturientenexamens beſuchte er zunächſt ein Semeſter das Polytechnikum Dresden, ging dann auf die Univerſität Halle, und trat nach Empfang des Militärfreiſcheins im Herbſte 1868 die Reiſe nach dem Lande ſeiner Sehnſucht, Süd-Braſilien an. Nach ſeiner Ankunft daſelbſt galt es zunächſt der Aufſuchung einer angemeſſenen

Beſchäftigung, und er entſchloſs ſich kurz zur vorläufigen ſofortigen Uebernahme einer ihm angebotenen Lehrerſtelle in der deutſchen Kolonie Mundo Novo. Gleichzeitig begann er aber auch mit der Anſtellung meteorologiſcher Beobachtungen, trat dieſerhalb mit der Oeſterreichiſchen Geſellſchaft für Meteorologie zu Wien in Verbindung, und hat durch ſeine bis ans Lebensende in den verſchiedenſten Theilen des Landes fortgeſetzten Beobachtungen nicht unweſentlich zur Verbreitung genauerer Kenntniſs der klimatiſchen Verhältniſſe der Provinz beigetragen.

Für längere Zeit konnte einem ſo ſtrebſamen jungen Manne wie Beſchoren die Stellung als Lehrer in einer abgelegenen Kolonie nicht genügen, er ſah ein ſo ausgedehntes ihm zuſagendes Arbeitsfeld vor ſich liegen, daſs er nach etwa zwei Jahren ſeines Dortſeins als Feldmeſſer auftrat. In dieſer Stellung fand er, beſonders bei der vielmaligen Verlegung ſeines Wohnſitzes — von Mundo Novo nach São Leopoldo, Sa. Cruz, Paſso Fundo, Cruz Alta, Santo Antonio da Palmeira — nicht nur reiche Gelegenheit, Land und Leute näher kennen zu lernen, ſondern zugleich auch ſeine Naturſchwärmerei zu befriedigen. Er hatte ſich bereits ſchon ſo feſt an das dortige zwangloſe Leben gewöhnt und befand ſich körperlich ſo wohl dabei, daſs er jede Aufforderung ſeiner Familie zur Rückkehr in die alte Heimath ablehnend beantwortete, dagegen aber ſich als braſilianiſcher Bürger naturaliſiren lieſs. Trotz aller mit dem Leben eines im dortigen Urwalde hauſenden Feldmeſſers verbundenen Gefahren, Entbehrungen und Anſtrengungen, von welchen ſich nur derjenige, der ähnliches ſelbſt durchgemacht hat, einen ohngefähren Begriff machen kann, zählte Beſchoren die Tage und Nächte, welche er, umgeben von ſeinen Arbeitern, unter den Baumrieſen des Waldes mit ſeiner unheimlichen Thierwelt im nur dürftigen Schutz gewährenden Rancho am Lagerfeuer zugebracht, wie aus vielen Aufzeichnungen hervorgeht, zu den glücklichſten ſeines bewegten Lebens.

In ſeiner neuen Stellung als Feldmeſſer hatte er bald einen Uebelſtand kennen gelernt, deſſen Beſeitigung, wie er gleich Dr. Henry Lange geſchrieben, er ſich ſofort zur nächſten Aufgabe geſtellt, nämlich die vollſtändige Unzuverläſſigkeit des vorhandenen, ſelbſt von amtlicher Seite herausgegebenen Kartenmaterials. Er hat dieſem Zwecke nicht nur unendlich viel Zeit geopfert, ſondern auch mit einer unglaublichen Ausdauer und unermüdlichem Eifer die wenigen brauchbaren Unterlagen ſich zu verſchaffen geſucht und durch eigene Meſſungen ſo vervollſtändigt, daſs er nach fünfzehnjährigem darauf verwendeten Fleiſse es wenigſtens zu einer zuverläſſigen Originalkarte des nordweſtlichen Theiles der Provinz Rio grande do

Sul gebracht, welche noch rechtzeitig fertig wurde, um auf der im Jahre 1886 zu Berlin veranſtalteten ſüdamerikaniſchen Ausſtellung vorgelegt und mit dem erſten Preiſe gekrönt werden zu können.

Max Beſchoren iſt in Braſilien nicht auf Roſen gebettet geweſen, ſondern hat Jahre lang einen harten Kampf ums Daſein führen müſſen. Mit ſeiner im vorigen Jahre erfolgten Anſtellung als Ingenieur bei der braſilianiſch-argentiniſchen Grenzregulirung ſchienen ſich endlich günſtigere Ausſichten für ſeine Zukunft zu eröffnen, es war jedoch nur der letzte Lichtblick in ſeinem Leben, welches inmitten der vollſten Arbeit am 22. November unerwartet ſchnell ſeinen Abſchluſs gefunden. Herr v. Koſeritz, der Führer der Deutſchen in Süd-Braſiilien, ſagt in einem ihm gewidmeten warmen Nachrufe: „Er hat der Wiſſenſchaft in den 20 Jahren ſeines Lebens in Braſilien, von denen er 15 in den Miſſionen zubrachte, die gröſsten Dienſte geleiſtet, und war für jene ganze Region unbedingt die erſte wiſſenſchaftliche Autorität der Gegenwart. Er hat das Profil der ganzen Serra aufgenommen, ihre Höhepunkte beſtimmt, meteorologiſche Tabellen geführt, und ein faſt unſchätzbares Material für kartographiſche Arbeiten in jener Gegend zuſammengetragen. In vielen wiſſenſchaftlichen Fachblättern hat Beſchoren zahlreiche Arbeiten über die Miſſionen veröffentlicht und bei ſeinem groſsen Beobachtungstalent ſehr werthvolle Daten über Land und Leute geſammelt. Sein Verluſt iſt ein unerſetzlicher, und die Lücke, die er in den Miſſionen offen läſst, wird ſobald nicht ausgefüllt werden.“

Resultate

der

meteorologischen Beobachtungen

angeſtellt

auf der Sternwarte Leipzig i. J. 1887.

Veröffentlicht

von der Direktion des k. s. meteorologischen Instituts

in Chemnitz.

In den Verhältnissen der meteorologischen Station an der Universitätssternwarte Leipzig, sowie in der Anordnung der Tabellen, welche im Folgenden die Beobachtungen dieser Station wiedergeben, ist im Berichtsjahre gegen 1886 eine wesentliche Veränderung nicht eingetreten. Die Beobachtungen, welche Herr Assistent Leppig auch 1887 in gewissenhafter Weise fortsetzte, werden in ausführlicher Form im Jahrbuch des k. s. met. Instituts veröffentlicht, an dieser Stelle finden sich nur die Mittelwerthe des Luftdrucks, der Temperatur, der Luftfeuchtigkeit, der Bewölkung und des Windes aller Tage und Monate des Jahres 1887, ferner die Abweichungen des Luftdrucks, der Temperatur und der Bewölkung von den 20-jährigen Normalwerthen 1865/84. Hieran schliefsen sich die jeden Mittag angestellten Beobachtungen über den Niederschlag und die Temperaturextreme während der letzten 24 Stunden, endlich eine kurze Uebersicht der Witterung in bestimmten, aus dem Schlüssel am Fufse jeder Tabelle ersichtlichen Charakteren für die einzelnen Vierteltage A = Abend, M = Morgen, V = Vormittag, N = Nachmittag. Die höchsten und tiefsten Werthe der Hauptelemente sind am Fufse jeder Monatstabelle mit dem Tage ihres Auftretens kurz zusammengestellt. Die Schlufstabelle giebt die Monatsresultate der einzelnen Monatstabellen nochmals in übersichtlicher Form, ferner die Windvertheilung in Procenten der Monatstage und die Häufigkeit des Auftretens weiterer Witterungserscheinungen und zieht zuletzt aus allen diesen Elementen die Jahresergebnisse.

Diese Jahresresultate sollen einem kurzen Vergleiche mit denen der beiden vorhergehenden Jahre unterworfen werden.

Es fand sich

	Jahresmittel			Abweichungen von den Normalwerthen			Extremwerthe im Jahre. Maximum			Minimum		
	1885	1886	1887	1885	1886	1887	1885	1886	1887	1885	1886	1887
Luftdruck in mm. . . .	750.3	750.6	751.9	—1.1	—0.8	+0.5	766.3	773.6	771.8	729.7	725.4	731.3
Temperatur in C°	8.3	8.5	7.6	—0.4	0.0	—0.9	31.5	31.4	31.8	—15.2	—17.8	—18.0
Dunftfpannung in mm. .	7.3	7.9	6.8	+0.5	+1.0	0.0	17.0	18.3	16.6	1.1	0.6	1.0
RelativeFeuchtigkeitin %	80	84	77	+1	+5	—2	100	100	100	24	83	30
Bewölkung (Zehntel der							Völlig trübe Tage			Völlig heitere Tage		
Himmelsfläche)	6.5	6.4	6.4	—0.2	—0.4	—0.4	139	135	151	35	35	45

Bei höherem mittleren Luftdruck war alfo 1887 die Jahreswärme, der Dampfgehalt und auch die Sättigung der Luft durch diefe Dampfmaffen bedeutend geringer als in den beiden vorhergehenden Jahren, während die Bewölkung in allen drei Jahren durchfchnittlich gleich geblieben ift. Der Luftdruck ftand 1887 noch über dem Normalwerthe, die Dampffpannung erreichte denfelben gerade, die anderen drei Elemente blieben bedeutend hinter demfelben zurück, die Wärme faft um 1°. Seit 1830 find wenige Jahre im Mittel fo kalt gewesen als das Berichtsjahr. Ebenso niedrige oder noch tiefere Jahrestemperaturen wurden nur beobachtet

1881, 1879, 1871, 1870, 1864, 1855, 1840 u. 1838 mit bez.
7.5, 7.1, 6.8, 7.1, 6.6, 7.5, 7.4, 6.5° C.

Einen Einblick in die Art der Witterung des Jahres 1887 gewährt der Vergleich der heiteren und trüben Tage mit der mittleren Bewölkung, Trotzdem die letztere die gleiche wie in den Vorjahren war, überfchreitet die Zahl der trüben Tage die der vorhergehenden Jahre bedeutend, in gleicher Weise find aber auch die heiteren Tage 1887 viel zahlreicher vertreten als früher. Die Witterung wird defshalb vorwiegend trüb gewefen fein mit kurzen Zwifchenpausen, in denen dann meift völlig heiteres Wetter eingetreten ift. Ein Blick in die Bewölkungsmittel der einzelnen Tage beftätigt dies.

Trotz der durchfchnittlichen Kühle des Jahres ift das Maximum der Temperatur doch noch etwas höher als 1885 und 1886, das Minimum aber noch etwas tiefer als 1886. Die Zahlen der gröfsten und kleinsten Dunftfpannung entfprechen der bei niederer Temperatur geringeren Aufnahmefähigkeit der Luft für Waffердampf.

Die Winde vertheilten ſich bei dreimal täglicher Beobachtung in folgenden Procentzahlen auf die Hauptrichtungen der Windroſe:

	N	NE	E	SE	S	SW	W	WN	Windstille
1885	7.3	7.9	10.4	8.9	13.0	15.0	18.9	15.9	2.7
1886	9.0	9.6	14.6	7.8	14.4	10.1	19.8	11.6	3.1
1887	8.7	4.9	10.1	6.2	10.7	11.6	23.9	16.2	7.7

Die Zahl der Tage mit ruhigem Wetter, die meist unter dem Einfluſs hohen Druckes auftreten und deſshalb vorwiegend mit trockenem, heiteren Wetter vergeſellſchaftet ſind, hat ſich alſo gegen 1886 mehr als verdoppelt, gegen 1885 faſt verdreifacht. Sie ſtehen in Zuſammenhang mit der gröſseren Zahl der heiteren Tage. Die trockenen Winde, NE, E und SE, haben mit 21.2% gegen 1885 (27.2%) und 1886 (32.0%) an Häufigkeit abgenommen, die Regen und Schnee bringenden Seewinde, SW, W und NW, dagegen ſich gegen 1886 (41,5%) um 10.2%, gegen 1885 (49.8%) um 1.9% vermehrt. Die Anzahl der Tage mit meſsbarem Niederſchlag iſt dementſprechend gegen die 144 im Jahre 1886 um 7 geſtiegen. Unter dieſen 151 ſind 32 Tage mit meſsbarem Schneefall gegen 28 von 1886.

Wenn auch die Häufigkeit des Regen- und Schneefalls gewachſen iſt, die Ergiebigkeit der einzelnen Niederſchläge hat ſich nicht vermehrt, ſondern iſt vielmehr etwas geſunken. Während 1885 überhaupt 667.0 mm (+ 102.6 gegen den Normalwerth), 1886 ſogar 796.9 mm (+ 203.7) Regen und Schnee gefallen ſind, iſt 1887 zwar auch noch eine übernormale Summe gefunden worden, die aber ſogar hinter 1885 noch um 10.6 mm zurückbleibt. Von Schnee ſind 1887 79.0 mm Schmelzwaſſer gemeſſen worden, 1885 nur 58.2, 1886 aber 119.1 mm. Als gröſste Niederſchlagsmenge während 24 Stunden ergaben ſich am 19. Auguſt 1887 35.5 mm gegen 62.6 mm am 10. Juli 1886 und 32.3 mm am 5. Juli 1885.

An weiteren Witterungserſcheinungen werden verzeichnet

		1885	1886	1887	
Gewitter	an	27	22	18	Tagen
Graupeln	„	3	2	7	„
Hagel	„	1	2	1	„
Nebel	„	40	44	26	„
Dunſt	„	10	13	4	„
Thau	„	—	24	88	„

		1885	1886	1887	
Reif	an	42	27	44	Tagen
Rauhfroſt	„	7	14	5	„
Glatteis	„	0	3	0	„
Nachtfroſt	„	95	108	110	„
Froſt am ganzen Tage . .	„	43	49	41	„
Schneedecke	„	35	71	60	„

Der Rückgang der Gewittertage von 1885—1887 iſt nur ein ſcheinbarer. Die Beobachter unterſcheiden jetzt ſtreng zwiſchen Gewittern, die nahe dem Orte oder gerade über demſelben ſich entladen und zwiſchen weiter entfernten. Die letzteren werden in die Tabellen zwar noch aufgenommen, aber nicht mehr als Gewitter verzeichnet, da nur unter ſtrenger Berückſichtigung dieſes Grundſatzes die Unterſuchungen über die Gewittererſcheinungen bei dem dichten Stationsnetze Sachsens zu ſicheren Reſultaten über die Gewitterhäufigkeit einzelner Orte und Landestheile führen können.

Die Zahlen der anderen Witterungserſcheinungen erklären ſich von ſelbſt. Auffallend iſt nur, daſs trotz der unternormalen Jahrestemperatur 1887 die Zahl der Nachtfröſte blos um 2 gewachſen, die Zahl der Tage, an denen die Temperatur überhaupt nicht über den Gefrierpunkt geſtiegen iſt, gegen 1886 ſogar ſtark zurückgegangen iſt. Es läſst ſich dies nur daraus erklären, daſs die Kälte des Jahres 1887 nicht aus einzelnen beſonders kalten Perioden hervorgegangen iſt, ſondern daſs die Temperatur der einzelnen Monate faſt gleichmäſsig zu tief geſtanden hat. Es zeigt ſich dies auch in der geringeren Dauer der Schneebedeckung, die 1886 bis in den März hinein mit geringen Unterbrechungen anhielt, während 1887 ſchon in der erſten Hälfte des Februar der Schnee gewichen iſt und nur ein weiterer Schneefall im März die Erde nochmals auf 5 Tage in Schnee hüllte.

An bemerkenswerthen Temperaturen trat ein

	1885	1886	1887
das Minimum	—15.2 °C Jan. 24	—17.8 °C Jan. 8	—18.0 °C Jan. 16
der kälteſte Mittag	— 9.4 „ Jan. 24	— 9.1 „ März 1	— 8.0 „ Jan. 16
das Maximum	31.5 „ Juni 30	31.4 „ Juli 22	31.8 „ Juli 31
die wärmſte Nacht	16.2 „ Juni 26 u. 27 u. Juli 21	18.0 „ Juli 23	19.9 „ Juli 30

Das Jahr 1887 hat alſo die tiefſten Temperaturen in normaler Weise Mitte Januar, die höchſte Wärme dagegen etwas verſpätet Ende Juli beobachtet.

Vor dem Beginn des Sommers endlich fand ſtatt

	1885	1886	1887
der letzte Froſttag	am März 24	März 19	März 20
„ „ Nachtfroſt	„ März 26	Mai 4	April 22
„ „ Schneefall	„ März 26	April 11	April 16
das erſte Eintreten von +20 °C	„ April 21	März 28	April 24

während nach dem Sommer (Grenze 15. Juli) ſich einſtellten

der letzte Eintritt von +20 °C	am Sept. 23	Okt. 6	Sept. 18
der erſte Schneefall	„ Nov. 24	Dec. 11	Okt. 15
„ „ Nachtfroſt	„ Okt. 21	Okt. 27	Sept. 23
„ „ Froſttag	„ Nov. 16	Dec. 4	Okt. 26

Der Wärmeanſtieg vollzog ſich alſo 1887 durchſchnittlich auch nach dieſen Daten etwas langſamer als 1885 und auch 1886, der Abſtieg aber bedeutend raſcher als in den vorhergehenden Jahren. Es betrug daher der Zeitraum

	1885	1886	1887	
ohne Froſttage	236	259	219	Tage
ohne Nachtfroſt	208	175	153	„
ohne Schneefall	242	243	181	„
vom erſten bis letzten Eintritt von 20 °C	156	193	148	„

Die Vegetationsdauer des Jahres 1887 war deſshalb am kürzeſten von den betrachteten drei Jahren und ſteht dasſelbe auch in dieſer Hinſicht bedeutend unter den Normaljahren.

I. A.: **Dr. Hoppe,**
I. Aſſiſtent.

Januar 1887.

Datum.	Tagesmittel. Barometerstand. mm.	Temperatur Centesimalgrade. Rohes Mittel.	Wahres Mittel.	Dunstspannung. mm.	Relative Feuchtigkeit. Proc.	Bewölkung. 0=wolkenl. 10=bedeckt.	Windrichtung und Windstärke.	Abweichungen von den Mittelwerthen aussämmtlichenbis 1885 vorliegenden Beobachtungen. Barometerstand	Temperatur.	Bewölkung.	Mittagsbeobachtungen. Niederschlagshöhe mm.	Extreme der Temperatur. Maximum.	Minimum.	Charact. d. 4 Viertel-tage in Ziffern lt. untenstehend. Schlüssel.[1]) A	M	V	N	Datum.
1	757.6	—3.7	—3.8	3.1	91	10.0	N 2	+5.1	—2.2	+2.7	0.6*	0.1	—6.0	4	4	4	5	1
2	754.2	—3.2	—3.4	3.3	91	10.0	NW 1	+1.8	—1.4	+2.7	—	—2.8	—6.0	5	5	5	5	2
3	753.4	—3.0	—3.3	3.3	91	8.7	S 1	+1.0	—2.0	+1.4	—	—2.4	—4.8	5	5	7	7	3
4	744.2	—7.8	—8.4	2.2	88	2.0	ESE 1	—8.2	—7.5	—5.3	—	—1.3	—10.2	5	7	7	0	4
5	734.9	—8.7	—9.1	2.1	89	6.7	SSE 1	—17.5	—8.1	—0.6	—	—4.4	—15.0	7	7	7	5	5
6	732.7	—2.2	—2.6	3.6	93	9.7	SSE 1	—19.6	—1.3	+2.4	—	—0.5	—9.1	5	5	5	5	6
7	735.1	—3.1	—3.6	3.3	89	2.3	S 1	—17.0	—2.3	—5.0	—	0.1	—6.2	5	5	7	0	7
8	739.5	—2.9	—3.4	3.2	86	5.0	SSW 1	—12.6	—2.4	—2.2	—	1.0	—8.2	7	7	7	7	8
9	740.9	—5.5	—6.2	2.7	89	8.0	ESE 1	—11.1	—5.3	+0.8	—	0.7	—10.8	7	7	7	5	9
10	750.8	—0.7	—1.0	4.0	91	10.0	SE 1	—1.2	+0.4	+2.8	—	0.0	—8.8	5	5	5	5	10
11	757.4	—6.0	—6.1	2.8	95	10.0	ENE 1	+5.6	—5.1	+2.8	—	0.7	—10.0	5	5	5	5	11
12	760.5	—6.7	—6.6	2.6	95	9.3	S 1	+8.6	—5.4	+2.1	—	—3.7	—7.0	5	5	5	5	12
13	761.6	—7.8	—7.9	2.3	92	10.0	still	+10.2	—6.6	+2.8	0.0*	—7.0	—11.2	5	5	4	4	13
14	760.1	—2.7	—2.9	3.4	93	10.0	N 1	+8.9	—2.1	+2.8	0.1*	—2.5	—9.0	5	5	5	5	14
15	760.5	—6.9	—7.0	2.4	89	8.7	NE 1	+9.7	—6.2	+1.5	0.2*	—1.7	—8.0	5	4	5	7	15
16	754.6	—12.0	—12.8	1.5	83	0.0	ENE 2	+4.0	—12.0	—7.2	—	—6.3	—18.0	5	7	0	0	16
17	757.2	—11.3	—13.0	1.7	88	0.0	still	+6.7	—12.0	—7.2	—	—8.0	—15.0	7	7	0	0	17
18	758.6	—11.4	—12.4	1.6	86	0.0	S 1	+8.1	—12.7	—7.2	—	—6.7	—17.8	7	7	0	0	18
19	760.6	—8.4	—9.3	2.2	88	0.0	S 1	+10.1	—9.5	—7.2	—	—5.3	—15.4	7	7	0	0	19
20	758.2	0.2	—0.1	4.4	94	10.0	SSW 2	+7.6	—0.6	+2.8	—	1.2	—10.2	7	5	5	5	20
21	764.4	—0.3	—0.6	4.0	90	6.3	W 2	+13.8	—0.4	—0.9	0.7	2.3	—4.0	3	5	5	5	21
22	760.8	1.8	1.7	4.6	88	10.0	WSW 3	+10.0	+2.0	+2.8	—	1.9	—1.8	7	5	5	5	22
23	761.5	1.8	1.7	4.8	93	9.0	W 3	+10.3	+1.4	+1.8	—	2.5	0.0	5	5	5	5	23
24	763.4	—0.2	—0.4	4.2	91	6.7	SW 1	+11.8	—1.2	—0.5	—	3.0	—1.0	5	5	5	5	24
25	761.2	—3.0	—3.6	3.1	84	5.0	SW 1	+9.2	—4.4	—2.2	—	1.5	—8.0	7	7	0	7	25
26	764.1	—0.7	—1.1	3.7	86	0.0	SW 1	+11.9	—1.7	—7.2	—	1.8	—4.8	5	7	0	0	26
27	763.9	0.8	0.4	4.2	85	0.3	SSW 1	+11.5	0.0	—6.9	—	2.1	—1.8	7	7	0	0	27
28	763.9	—0.8	—1.4	3.8	86	3.7	WSW 1	+11.3	—1.9	—3.5	—	3.7	—6.0	7	7	7	7	28
29	765.3	0.6	0.0	4.0	84	0.8	S 2	+12.5	—0.8	—6.9	—	3.6	—4.4	7	7	0	0	29
30	762.3	—1.1	—1.9	3.5	85	0.7	SW 1	+9.3	—2.4	—6.5	—	4.5	—5.4	7	7	0	0	30
31	759.7	—1.7	—2.4	3.4	85	0.0	SW 1	+6.6	—2.8	—7.2	—	4.4	—6.0	7	7	0	0	31
Monatsmittel.	755.57	—3.76	—4.17	3.19	89.0	5.56	SSW 1.3	+3.82	—3.76	—1.66	1.6	—0.56	—8.06					Monatsmittel.

Extrembeobachtungen.	Maximum. Werth	Maximum. Datum.	Minimum. Werth	Minimum. Datum.
Barometerstand	765.8	29.	731.3	6.
Temperatur	4.5	20.	—18.0	16.
Dunstspannung	4.9	23. 24	1.0	16.
Relative Feuchtigkeit . . .	100	21.	70	26.
Niederschlagshöhe	0.7	21.	0.0	13.

[1]) *Schlüssel für A M V N:*

0 = fast ununterbrochen Sonnenschein,
1 = „ „ Regen,
2 = „ „ Schneefall,
3 = Regen mit Unterbrechungen,
4 = Schneefall mit Unterbrechungen,
5 = vorwieg. trüb, aber trocken,
6 = „ „ und nässend,
7 = „ heiter und trocken,
8 = „ „ doch m. kurz. Niederschläg.,
9 = Niederschläge mit Sonnenschein wechselnd.

Februar 1887.

Datum.	Tagesmittel. Barometerstand. mm.	Temperatur Centesimalgrade. Rohes Mittel.	Wahres Mittel.	Dunstspannung. mm.	Relative Feuchtigkeit. Proc.	Bewölkung. 0=wolkenl. 10=bedeckt.	Windrichtung und Windstärke.	Abweichungen von den Mittelwerthen aus sämmtlichen bis 1885 vorliegenden Beobachtungen. Barometerstand.	Temperatur.	Bewölkung.	Mittagsbeobachtungen. Niederschlagshöhe. mm.	Extreme der Temperatur. Maximum.	Minimum.	Charact. d. 4 Viertage in Ziffern lt. untenstehend. Schlüssel.[1]) A	M	V	N	Datum.
1	754.8	—0.4	—0.9	3.8	86	8.3	WSW 2	+1.7	—1.4	+1.1	—	3.0	—5.6	7	5	5	7	1
2	754.9	2.6	2.2	4.9	89	7.3	SSW 2	+1.7	+1.7	+0.1	—	3.2	—2.2	5	5	7	7	2
3	758.5	2.7	2.4	4.9	87	3.7	SW 2	+5.3	+1.7	—3.5	1.5*	5.4	—0.2	5	4	7	0	3
4	765.3	4.5	4.2	5.4	87	9.3	SSW 2	+12.0	+3.3	+2.1	—	5.4	0.8	7	5	5	7	4
5	765.2	3.0	2.6	5.1	89	6.7	S 1	+11.8	+1.6	—0.5	—	7.2	1.2	5	5	5	5	5
6	762.7	2.8	2.7	5.2	92	6.7	W 1	+9.3	+1.8	—0.5	3.7	6.0	—0.2	7	5	1	5	6
7	768.5	—0.8	—1.0	3.6	83	4.3	NNW 3	+15.1	—1.6	—2.9	—	4.1	—3.8	7	7	7	0	7
8	770.2	—0.9	—1.0	3.8	87	9.7	NE 3	+16.8	—1.4	+2.5	—	1.0	—3.2	5	5	5	5	8
9	768.7	—3.7	—3.8	2.8	81	7.3	E 4	+15.2	—4.1	+0.1	—	0.0	—5.2	5	5	7	0	9
10	763.8	—4.4	—4.7	2.6	79	6.3	E 4	+10.3	—4.2	—0.9	—	—2.8	—9.0	7	7	5	5	10
11	761.2	—1.8	—2.1	3.2	78	9.0	ENE 3	+7.7	—1.7	+1.8	—	—0.2	—7.4	7	7	7	5	11
12	762.2	0.1	—0.3	4.1	87	6.7	E 2	+8.7	+0.1	—0.5	—	0.9	—3.0	5	5	7	5	12
13	760.1	—0.6	—1.2	3.4	78	0.0	E 2	+6.7	—1.0	—7.2	—	3.0	—6.0	7	7	0	0	13
14	759.7	—0.4	—0.9	3.7	84	0.0	ENE 2	+6.3	—1.0	—7.2	—	4.2	—5.2	7	7	0	0	14
15	766.3	—3.6	—3.9	3.0	88	0.0	ENE 4	+12.9	—4.6	—7.2	—	4.0	—5.8	7	7	0	0	15
16	766.7	—6.1	—6.7	2.3	79	0.0	ENE 3	+13.4	—8.3	—7.2	—	—1.0	—11.0	7	7	0	0	16
17	763.2	—6.3	—6.7	2.1	75	3.0	E 2	+9.9	—8.3	—4.2	—	—2.3	—10.6	7	7	0	7	17
18	756.1	—5.2	—5.7	2.5	82	6.3	E 2	+2.9	—6.6	—0.9	—	—2.9	—10.0	5	5	7	5	18
19	752.2	—3.0	—3.7	2.8	77	4.0	SW 1	—0.9	—4.5	—3.2	—	0.0	—10.4	7	7	0	0	19
20	752.6	—0.1	—0.3	4.0	88	9.7	NNW 1	—0.4	—1.1	+2.5	—	0.0	—3.0	5	5	5	5	20
21	753.4	0.1	—0.1	3.8	81	10.0	W 1	+0.5	—1.2	+2.9	—	1.6	—3.1	5	5	5	5	21
22	755.5	1.2	1.0	4.3	85	10.0	NW 1	+2.8	+0.1	+2.9	1.7*	2.3	0.0	5	2	5	5	22
23	757.8	2.9	2.5	4.4	80	10.0	SW 2	+5.2	+1.8	+2.9	—	4.3	—1.0	5	5	5	5	23
24	758.3	3.5	3.0	4.7	80	3.7	W 2	+5.9	+1.4	—3.4	0.9	6.0	1.2	3	5	5	7	24
25	755.3	4.7	4.1	5.2	81	6.0	SW 1	+3.1	+2.3	—1.1	—	8.0	—1.2	7	7	7	5	25
26	762.7	3.5	3.3	4.8	82	10.0	WNW 3	+10.7	+1.0	+2.9	6.4	9.2	2.0	1	5	5	5	26
27	771.6	—0.3	—0.6	3.7	82	0.7	E 2	+19.8	—2.8	—6.4	—	5.4	—3.8	5	7	0	0	27
28	768.9	1.0	0.4	3.9	81	0.0	still	+17.4	—1.3	—7.1	—	3.9	—4.8	7	7	0	0	28
29																		29
30																		30
31																		31
Monatsmittel.	761.29	—0.18	—0.54	3.86	83.2	5.67	E 2.0	+8.28	—1.37	—1.50	14.2	2.82	—3.94					Monatsmittel

Extrembeobachtungen.	Maximum. Werth.	Datum.	Minimum. Werth.	Datum.
Barometerstand	771.8	27.	751.9	20.
Temperatur	9.2	26.	—11.0	16.
Dunstspannung	5.8	5. 26.	1.7	17.
Relative Feuchtigkeit . . .	98	12.	54	14.
Niederschlagshöhe	6.4	27.	0.9	24.

[1]) *Schlüssel für A M V N:*

0 = fast ununterbrochen Sonnenschein,
1 = „ „ Regen,
2 = „ „ Schneefall,
3 = Regen mit Unterbrechungen,
4 = Schneefall mit Unterbrechungen,
5 = vorwieg. trüb, aber trocken,
6 = „ „ und nässend,
7 = „ heiter und trocken,
8 = „ „ doch m. kurz. Niederschläg.,
9 = Niederschläge mit Sonnenschein wechselnd.

März 1887.

Datum.	Tagesmittel. Barometerstand. mm.	Temperatur Centesimalgrade. Rohes Mittel.	Wahres Mittel.	Dunstspannung. mm.	Relative Feuchtigkeit. Proc.	Bewölkung. 0=wolkenl. 10=bedeckt.	Windrichtung und Windstärke.	Abweichungen von den Mittelwerthen aus sämmtlichen bis 1885 vorliegenden Beobachtungen. Barometerstand.	Temperatur.	Bewölkung.	Mittagsbeobachtungen. Niederschlagshöhe. mm.	Extreme der Temperatur. Maximum.	Minimum.	Charact. d. 4 Viertel-tage in Ziffern lt. untenstehend. Schlüssel.[1]) A	M	V	N	Datum.
1	764.7	4.0	3.1	4.6	75	0.3	WSW 2	+13.5	+1.6	—6.8	—	6.4	—2.5	7	7	0	0	1
2	764.1	3.5	3.0	4.9	82	9.3	W 2	+13.3	+1.9	+2.2	—	9.8	—0.7	7	5	5	5	2
3	762.7	6.6	6.0	6.1	85	9.3	W 3	+12.3	+4.5	+2.2	—	8.0	2.5	5	5	5	5	3
4	761.9	6.6	6.5	6.5	90	10.0	WNW 1	+12.1	+4.9	+2.9	—	9.9	5.7	5	5	5	5	4
5	757.2	4.7	4.2	5.3	83	6.7	WNW 1	+8.0	+2.5	—0.3	—	8.2	3.3	5	5	5	5	5
6	756.1	2.8	2.3	4.9	87	7.0	N 2	+7.3	+0.5	0.0	—	7.9	0.1	7	5	7	0	6
7	757.8	1.3	1.2	4.7	93	10.0	still	+9.4	—1.1	+3.0	—	6.3	—0.2	5	5	5	5	
8	758.9	2.3	2.0	4.6	85	6.7	E 1	+10.7	—0.5	—0.3	—	2.9	1.3	5	5	5	5	8
9	751.6	6.1	5.0	5.4	78	1.7	S 2	+3.5	+2.9	—5.3	—	8.3	—1.5	7	7	0	0	9
10	750.4	3.1	3.0	4.6	81	10.0	NW 2	+2.3	+1.0	+3.0	6.2*	12.1	1.4	7	5	3*	5	10
11	752.4	0.9	0.3	3.6	73	3.3	ENE 1	+4.3	—1.3	—3.7	—	4.3	—1.5	5	7	7	7	11
12	743.2	1.4	0.6	3.7	73	9.3	WNW 3	—5.0	—1.2	+2.3	—	4.8	—1.5	7	5	7	5	12
13	751.3	—2.5	—2.9	2.8	73	0.7	NNW 3	+3.1	—4.7	—6.2	0.1*	5.3	—5.5	4	7	0	0	13
14	749.8	—2.2	—2.9	3.2	82	3.0	ESE 2	+1.5	—4.7	—3.9	—	0.6	—6.7	7	7	0	7	14
15	749.0	—1.8	—2.6	2.7	70	0.7	E 3	+0.6	—4.8	—6.2	—	1.8	—4.7	7	7	0	0	15
16	749.3	—3.8	—3.9	2.5	73	9.3	E 4	+0.7	—6.2	+2.4	0.0*	1.4	—6.7	7	7	4	4	16
17	748.2	—4.9	—5.1	2.8	88	10.0	NE 3	—0.5	—8.0	+3.1	2.0*	—2.3	—6.3	5	2	2	2	17
18	751.4	—3.8	—4.1	2.9	85	10.0	NW 1	+2.5	—6.9	+3.1	3.2*	—2.0	—6.5	2	4	4	4	18
19	757.7	—1.8	—2.0	3.4	84	10.0	W 2	+8.7	—4.2	+3.1	0.0*	—0.5	—3.9	4	5	4	4	19
20	759.2	—0.1	—0.4	3.7	81	10.0	E 2	+10.1	—2.2	+3.2	0.0*	1.8	—2.5	5	5	5	5	20
21	751.5	1.3	0.8	3.8	77	5.7	SE 2	+2.3	—1.9	—1.1	—	3.5	—2.5	5	5	7	7	21
22	747.4	4.3	3.9	4.6	72	9.7	S 3	—1.9	+0.9	+2.9	—	7.9	0.3	7	5	5	5	22
23	743.2	6.2	5.9	6.2	88	10.0	S 2	—6.1	+2.5	+3.2	3.8	9.3	1.5	3	5	5	3	23
24	745.7	6.2	5.4	5.0	71	7.3	WSW 2	—3.7	+1.6	+0.5	2.9	9.4	2.5	5	7	7	7	24
25	739.7	4.9	4.6	5.3	83	7.7	WSW 2	—9.7	+1.0	+0.9	5.3	10.8	3.3	5	3	3	5	25
26	747.1	3.9	3.7	4.9	82	9.7	NW 2	—2.4	0.0	+2.9	2.3	8.7	2.3	5	3	5	5	26
27	747.7	5.4	4.7	5.3	81	9.0	W 2	—1.9	+0.3	+2.2	1.1	6.8	3.1	5	3	5	5	27
28	746.4	5.8	5.3	5.6	81	9.3	WNW 2	—3.3	+1.0	+2.5	19.2	9.0	4.1	1	3	3	3	28
29	753.1	3.5	3.2	4.5	76	10.0	NW 2	+3.4	—1.3	+3.2	3.7	4.6	0.9	5	5	5	5	29
30	752.3	2.2	2.2	4.8	88	10.0	NNW 3	+2.5	—3.1	+3.2	3.2	8.8	1.3	3	5	4	4	30
31	753.0	1.9	1.5	4.5	86	7.0	WNW 1	+3.0	—4.3	+0.2	3.1*	4.7	0.3	5	5	5	5	31
Monats-mittel.	752.39	2.19	1.68	4.43	80.8	7.51	NW 2.1	+3.25	—0.95	+0.59	56.1	5.76	—0.655					Monats-mittel.

Extrembeobachtungen.	Maximum. Werth.	Maximum. Datum.	Minimum. Werth.	Minimum. Datum.
Barometerstand	765.7	1.	737.1	25.
Temperatur	12.1	10.	—6.7	14. 16.
Dunstspannung	6.8	5.	2.3	17.
Relative Feuchtigkeit . . .	96	7.	52	16.
Niederschlagshöhe	19.2	28.	0.0*	16. 19. 20.

[1]) *Schlüssel für A M V N:*

0 = fast ununterbrochen Sonnenschein,
1 = „ „ Regen,
2 = „ „ Schneefall,
3 = Regen mit Unterbrechungen,
4 = Schneefall mit Unterbrechungen,
5 = vorwieg. trüb, aber trocken,
6 = „ „ und nässend,
7 = „ heiter und trocken,
8 = „ „ doch m. kurz. Niederschläg.,
9 = Niederschläge mit Sonnenschein wechselnd.

April 1887.

Datum.	Tagesmittel. Barometerstand. mm.	Temperatur Centesimalgrade. Rohes Mittel.	Wahres Mittel.	Dunstspannung. mm.	Relative Feuchtigkeit. Proc.	Bewölkung. 0=wolkenl. 10=bedeckt.	Windrichtung und Windstärke.	Abweichungen von den Mittelwerthen aus sämmtlichen bis 1885 vorliegenden Beobachtungen. Barometerstand.	Temperatur.	Bewölkung.	Mittagsbeobachtungen. Niederschlagshöhe mm.	Extreme der Temperatur. Maximum.	Minimum.	Charact. d. 4 Vierteltage in Ziffern ausgedrückt. Schlüssel.[1]) A	M	V	N	Datum.
1	742.8	5.2	4.1	4.2	65	3.0	SE 3	—7.3	—1.7	—3.8	—	8.2	1.2	7	0	7	7	1
2	741.7	5.2	4.8	4.5	69	10.0	NW 3	—8.6	—1.7	+3.2	—	10.0	2.5	7	5	5	4	2
3	748.1	5.3	4.8	4.7	70	9.7	W 4	—2.4	—2.3	+2.9	3.1*	8.1	1.8	5	4	3	3	3
4	747.8	8.5	7.3	5.9	71	7.3	SW 1	—2.8	+0.5	+0.5	1.4	11.9	3.7	5	5	7	7	4
5	739.8	12.9	11.3	7.0	64	2.0	SSE 2	—11.0	+4.6	—4.7	—	17.8	3.3	7	0	0	0	5
6	740.6	9.8	9.5	8.0	89	4.3	NW 1	—10.4	+2.5	—2.4	—	19.8	6.6	7	5	5	0	6
7	746.0	4.9	5.0	6.0	93	10.0	NNE 2	—5.1	—2.3	+3.3	0.5	15.2	4.1	7	3	5	3	7
8	752.1	3.2	2.3	3.6	63	3.3	ENE 3	+0.9	—5.0	—3.4	0.0	6.2	—1.4	5	5	7	7	8
9	754.2	4.9	3.8	3.7	58	4.7	still	+2.9	—3.2	—2.0	—	7.9	—0.6	7	5	7	7	9
10	756.0	6.6	5.6	5.2	73	2.3	N 1	+4.6	—1.2	—4.4	—	7.9	0.4	7	0	7	7	10
11	757.7	8.5	7.4	5.0	61	0.0	E 2	+6.3	+0.6	—6.6	—	11.8	1.0	7	0	0	0	11
12	753.4	11.2	9.8	5.6	58	0.0	ESE 1	+2.0	+2.7	—6.6	—	14.9	2.9	7	0	0	0	12
13	747.9	12.2	10.4	5.9	59	3.7	SW 1	—3.5	+2.8	—2.9	—	17.0	3.2	7	0	0	3	13
14	748.1	3.2	2.5	4.0	70	8.0	NW 3	—3.4	—5.4	+1.4	3.8*	18.8	1.1	5	4	4	4	4
15	754.2	2.2	1.5	3.4	65	6.0	WNW 2	+2.7	—5.9	—0.6	2.0*	6.5	—1.0	7	2	5	4	15
16	761.5	1.1	0.2	3.4	71	7.0	NNE 3	+10.0	—7.1	+0.4	1.5*	7.0	—1.6	4	4	7	4	16
17	766.3	3.8	3.2	3.2	55	2.3	N 1	+14.8	—4.7	+4.3	0.1*	5.8	—2.8	5	0	0	7	17
18	759.0	7.7	6.7	4.5	59	8.7	W 2	+7.6	—1.3	+2.2	—	9.1	0.3	7	5	7	7	8
19	752.7	7.9	7.8	6.7	85	10.0	W 2	+1.3	—0.8	+3.5	4.4	12.5	5.4	5	1	1	5	19
20	750.0	10.3	9.9	6.7	72	9.3	W 2	—1.4	+0.3	+2.8	3.5	10.2	7.4	5	3	5	5	20
21	749.4	6.5	6.4	5.4	74	9.3	W 1	—2.0	—3.1	+2.8	0.1	13.2	2.8	5	5	3	5	21
22	744.1	12.4	10.7	6.5	62	6.3	SE 1	—7.3	+1.7	—0.2	—	17.0	0.2	5	7	7	7	22
23	742.5	14.7	13.1	6.4	55	2.7	SE 1	—8.8	+4.0	—3.8	—	19.3	4.1	5	7	0	7	23
24	743.5	16.2	14.9	7.7	58	6.3	SE 1	—7.8	+5.7	—0.2	—	21.8	8.1	7	7	7	3	24
25	751.0	14.4	13.4	7.7	64	8.3	WSW 2	—0.3	+3.6	+1.8	9.0	22.0	9.9	7	7	7	5	25
26	750.3	13.4	11.8	8.3	73	7.0	NW 1	—0.9	+1.6	+0.5	—	19.0	7.1	7	0	0	1	26
27	754.5	11.7	10.7	6.3	63	3.3	SW 2	+3.3	+1.4	—3.1	8.2	18.7	7.1	1	0	7	7	27
28	754.5	14.5	13.2	6.9	58	7.7	S 2	+3.3	+4.0	+1.3	—	18.1	5.1	7	7	7	5	28
29	749.4	16.5	15.1	9.6	70	9.0	S 1	—1.8	+6.0	+2.6	0.0	19.1	9.5	3	5	7	7	29
30	750.4	11.7	11.0	8.8	86	9.3	NW 1	—0.7	+1.8	+2.9	24.7	22.2	10.7	3	7	7	1	30
31																		31
Monatsmittel.	750.32	8.89	7.94	5.83	67.5	6.03	WNW 1.8	—0.86	—0.06	—0.56	62.3	13.90	3.40					Monatsmittel.

Extrembeobachtungen.	Maximum. Werth.	Maximum. Datum.	Minimum. Werth.	Minimum. Datum.
Barometerstand	767.5	17.	738.7	6.
Temperatur	22.2	30.	—2.8	17.
Dunstspannung	12.3	30.	2.1	16.
Relative Feuchtigkeit	98	6.	30	24.
Niederschlagshöhe	24.7	30.	0.0	8.29

[1]) *Schlüssel für A M V N:*

0 = fast ununterbrochen Sonnenschein,
1 = „ „ Regen,
2 = „ „ Schneefall,
3 = Regen mit Unterbrechungen,
4 = Schneefall mit Unterbrechungen,
5 = vorwieg. trüb, aber trocken,
6 = „ „ und nässend,
7 = „ heiter und trocken,
8 = „ „ doch m. kurz. Niederschläg.,
9 = Niederschläge mit Sonnenschein wechselnd.

Mai 1887.

Datum.	Tagesmittel. Barometerstand. mm.	Temperatur Centesimalgrade. Rohes Mittel.	Wahres Mittel.	Dunstspannung. mm.	Relative Feuchtigkeit. Proc.	Bewölkung. 0=wolkenl. 10=bedeckt.	Windrichtung und Windstärke.	Abweichungen von den Mittelwerthen aussämmtlichen bis 1885 vorliegenden Beobachtungen. Barometerstand.	Temperatur.	Bewölkung.	Mittagsbeobachtungen. Niederschlagshöhe. mm.	Extreme der Temperatur. Maximum.	Minimum.	Charact. d. 4 Viertagse in Ziffern lt. untenstehend. Schlüssel.[1]) A	M	V	N	Datum.
1	753.4	8.3	7.6	6.1	75	9.7	N 2	+2.4	—1.9	+3.3	16.5	16.3	5.7	3	5	5	5	1
2	746.1	11.5	11.4	9.1	91	8.7	E 2	—4.9	+1.2	+2.3	2.7	12.2	5.6	5	5	4	5	2
3	742.5	16.7	15.8	11.2	80	5.3	S 1	—8.5	+5.4	—1.1	2.0	21.0	10.2	7	4	7	9	3
4	741.0	15.3	14.6	9.1	70	8.7	WSW 3	—10.0	+4.0	+2.3	21.6	21.3	12.3	7	4	5	5	4
5	747.9	15.2	14.1	8.6	68	5.7	W 1	—3.0	+3.8	—0.7	—	17.7	7.2	5	5	7	4	5
6	749.0	14.6	13.4	9.4	76	8.7	ENE 1	—1.8	+2.7	+2.3	0.0	19.0	9.4	7	5	7	5	6
7	751.4	14.9	14.2	10.6	85	9.3	SE 1	+0.6	+2.7	+2.9	1.6	17.9	11.6	5	5	4	9	7
8	757.3	10.3	10.0	8.2	89	10.0	NW 2	+6.5	—2.1	+3.6	25.7	18.3	8.3	4	3	5	5	8
9	758.6	12.0	10.9	7.3	69	9.0	NW 2	+7.8	—0.9	+2.6	—	14.1	6.4	5	5	7	7	9
10	754.9	11.2	10.5	6.8	69	9.3	NW 3	+4.3	—1.4	+2.9	1.5	15.7	10.1	5	4	5	5	10
11	752.6	9.0	8.4	6.6	78	9.3	WNW 2	+1.8	—3.3	+2.9	—	14.2	6.4	5	5	5	4	11
12	749.6	8.5	8.4	6.2	74	8.3	WNW 3	—1.2	—3.9	+1.9	4.3	12.0	6.3	3	5	4	9	12
13	748.8	6.6	5.8	4.9	68	7.0	N 2	—2.1	—6.1	+0.6	1.2	13.1	4.2	5	5	5	5	13
14	753.6	9.8	8.8	6.3	71	9.3	NE 3	+2.7	—2.6	+3.0	0.9	10.9	5.2	7	4	5	5	14
15	753.4	10.9	10.0	7.3	74	8.7	ENE 3	+2.4	—1.7	+2.4	0.4	13.7	5.6	5	5	4	7	15
16	752.1	13.6	12.7	9.6	84	8.0	E 2	+1.1	+0.3	+1.7	4.4	14.3	9.5	4	7	4	7	16
17	748.9	14.3	13.0	8.8	74	7.3	W 2	—2.2	+0.4	+1.0	16.4	18.4	9.1	1	7	7	7	17
18	746.0	12.5	11.6	7.6	71	9.7	WSW 3	—5.1	—1.7	+3.4	—	18.4	10.0	5	5	5	5	18
19	749.0	12.2	11.6	9.0	86	9.3	WSW 1	—2.2	—1.4	+3.0	0.0	16.2	9.1	5	5	4	1	19
20	745.8	14.3	13.0	7.9	66	5.7	SW 3	—5.4	+0.1	—0.6	14.0	17.1	8.2	5	0	0	7	20
21	745.9	8.8	8.2	6.4	77	9.7	W 2	—5.4	—5.8	+3.4	7.7	18.1	7.4	3	2	5	5	21
22	745.2	8.3	7.2	5.9	73	7.0	WSW 2	—6.2	—7.0	+0.7	0.2	11.3	6.2	5	4	4	5	22
23	750.1	10.6	9.0	6.4	68	4.0	WSW 1	—1.3	—4.7	—2.3	—	14.7	2.2	7	0	7	9	23
24	753.1	9.4	9.2	6.3	73	8.7	WSW 2	+1.6	—4.8	+2.4	1.2	15.8	5.8	7	7	7	4	24
25	753.9	12.5	10.9	7.1	67	4.7	WNW 2	+2.4	—2.9	—1.6	0.2	16.0	5.3	5	0	0	5	25
26	751.9	9.8	9.2	7.7	85	10.0	NE 2	+0.3	—4.1	+3.7	—	17.0	9.1	7	5	5	3	26
27	748.4	12.5	12.0	8.2	76	9.0	W 1	—3.2	—1.8	+2.7	8.5	13.6	8.4	3	7	5	5	27
28	746.5	15.0	14.1	8.6	68	9.0	W 2	—5.1	—0.4	+2.7	—	18.1	7.3	5	7	7	5	28
29	748.4	12.9	12.2	9.4	85	8.7	WNW 1	—3.2	—2.6	+2.4	1.4	18.1	11.1	5	4	2	7	29
30	753.4	12.9	11.8	6.8	62	7.3	E 2	+1.8	—2.9	+1.0	—	16.7	8.4	5	5	7	7	30
31	755.1	13.1	12.3	5.8	53	2.7	E 2	+3.5	—2.3	—3.6	—	17.0	7.9	7	7	7	0	31
Monatsmittel.	750.12	11.86	11.03	7.72	74.4	7.99	WNW 1.9	—1.03	—1.47	+1.65	132.4	12.93	7.73					Monatsmittel.

Extrembeobachtungen.	Maximum. Werth.	Datum.	Minimum. Werth.	Datum.
Barometerstand	760.1	9.	737.7	4.
Temperatur	21.3	4.	2.2	28.
Dunstspannung	12.2	4.	4.3	13.
Relative Feuchtigkeit . . .	100	21.	47	24. 31.
Niederschlagshöhe	25.7	8.	0.0	6. 19.

[1]) *Schlüssel für A M V N:*

0 = fast ununterbrochen Sonnenschein,
1 = längeres Gewitter über d. Ort m. Regen,
2 = fast ununterbrochen schwacher Regen,
3 = „ „ starker „
4 = Regen mit Unterbrechungen,
5 = vorwieg. trüb, aber trocken,
6 = „ „ und nässend,
7 = „ heiter und trocken,
8 = „ „ doch m. kurz. Niederschläg.,
9 = Niederschläge mit Sonnenschein wechselnd.

Juni 1887.

Datum.	Tagesmittel. Barometerstand. mm.	Temperatur Centesimalgrade. Rohes Mittel.	Wahres Mittel.	Dunstspannung. mm.	Relative Feuchtigkeit. Proc.	Bewölkung. 0=wolkenl. 10=bedeckt.	Windrichtung und Windstärke.	Abweichungen von den Mittelwerthen aus sämmtlichen bis 1885 vorliegenden Beobachtungen. Barometerstand.	Temperatur.	Bewölkung.	Mittagsbeobachtungen. Niederschlagshöhe. mm.	Extreme der Temperatur. Maximum.	Minimum.	Charact. d. 4 Viertel tage in Ziffern lt. untenstehend. Schlüssel. [1] A	M	V	N	Datum.
1	752.2	16.6	15.1	8.1	58	3.0	ESE 2	+0.6	+0.1	−3.3	—	19.1	6.0	7	0	0	0	1
2	746.0	17.5	15.4	10.0	67	3.0	E 3	−5.6	−0.2	−3.3	—	22.0	9.2	7	0	0	7	2
3	743.7	16.1	14.9	12.1	89	10.0	SW 1	−7.9	−1.1	+3.7	17.3	22.9	12.2	7	3	4	5	3
4	748.9	13.9	13.0	10.5	90	10.0	W 3	−2.7	−2.8	+3.7	18.3	20.9	12.2	4	3	2	5	4
5	753.2	16.5	15.3	10.7	78	6.7	W 1	+1.6	+0.1	+0.4	5.1	16.1	12.3	4	4	7	7	5
6	753.7	18.6	17.6	10.9	69	3.7	WNW 1	+2.1	+1.3	−2.6	0.0	20.9	12.0	7	0	7	7	6
7	754.0	19.1	18.7	11.3	69	5.3	NW 1	+2.4	+2.4	−1.0	—	22.8	13.2	7	0	7	7	7
8	753.2	20.8	19.6	12.7	70	9.3	W 2	+1.6	+3.5	+3.0	—	23.3	14.1	5	0	7	5	8
9	753.2	21.3	19.9	11.5	61	6.0	W 2	+1.6	+4.0	−0.3	—	24.0	16.2	5	7	7	7	9
10	756.3	15.0	14.6	7.4	59	5.0	WNW 4	+4.7	−1.5	−1.3	—	25.6	13.4	7	7	7	7	10
11	758.5	13.0	12.3	7.5	67	10.0	WNW 3	+6.9	−3.9	+3.7	—	17.3	8.3	7	5	5	5	11
12	753.0	13.2	12.8	10.3	91	10.0	WNW 2	+1.4	−3.3	+3.7	8.6	15.7	11.4	5	4	4	4	12
13	754.1	19.4	18.1	11.5	69	4.0	W 1	+2.5	+1.8	−2.3	2.0	21.3	12.0	7	7	7	7	13
14	755.2	20.7	19.0	12.4	69	5.0	W 2	+3.6	+2.8	−1.3	—	24.2	13.1	7	0	7	9	14
15	758.9	17.3	16.3	8.3	58	3.3	NNW 2	+7.3	+0.3	−3.0	1.4	25.0	11.1	7	7	0	0	15
16	757.2	18.6	17.4	9.5	59	7.7	NW 2	+5.6	+1.1	+1.4	—	23.3	16.3	7	7	7	7	16
17	757.9	16.3	14.9	7.8	58	3.7	N 2	+6.3	−1.8	−2.6	—	22.5	9.6	7	7	7	7	17
18	757.7	17.2	16.5	7.0	49	2.0	NE 2	+6.1	0.0	−4.3	—	21.0	11.1	7	0	0	0	18
19	755.8	17.6	16.6	7.9	53	0.3	NE 1	+4.2	0.0	−6.0	—	20.0	10.1	7	0	0	0	19
20	752.9	15.6	15.1	8.3	63	7.0	WNW 3	+1.3	−1.4	+0.7	—	22.2	14.1	7	0	7	5	20
21	751.5	13.7	12.2	7.1	62	8.7	NW 3	−0.1	−4.8	+2.4	0.8	19.3	8.8	4	4	7	5	21
22	752.3	16.9	15.1	8.5	61	6.7	NW 3	+0.7	−2.5	+0.4	3.3	18.2	10.6	4	4	7	7	22
23	753.8	19.1	17.9	7.9	49	6.3	WNW 2	+2.2	+0.4	0.0	—	22.7	9.9	7	0	7	7	23
24	754.8	18.4	17.2	11.4	72	1.0	NNW 2	+3.3	+0.3	−5.3	0.1	23.7	14.6	4	0	0	0	24
25	753.3	20.5	19.6	12.2	68	3.0	SW 1	+2.0	+3.0	−3.3	—	22.7	10.7	7	7	0	0	25
26	753.0	16.0	14.9	9.1	68	7.0	NW 2	+1.8	−1.9	+0.7	—	25.0	10.6	7	5	5	7	26
27	754.5	17.4	16.3	7.6	52	0.3	E 1	+3.4	−0.2	−6.0	—	21.2	8.9	7	0	0	0	27
28	752.0	13.0	13.5	9.1	83	9.7	NW 1	+1.0	−3.4	+3.4	1.7	21.1	9.7	7	5	4	3	28
29	758.0	16.6	16.0	10.1	73	8.7	NW 1	+7.0	−1.3	+2.4	10.6	17.8	10.5	4	5	5	5	29
30	758.1	16.5	14.8	10.4	75	5.7	NNW 1	+7.1	−2.4	−0.6	—	20.2	10.8	5	5	5	7	30
31																		31
Monatsmittel.	753.90	17.08	16.02	9.64	67.0	5.74	NW 1.9	+2.40	−0.38	−0.56	69.2	21.37	11.43					Monatsmittel.

Extrembeobachtungen.	Maximum. Werth.	Datum.	Minimum. Werth.	Datum.
Barometerstand	759.6	30.	742.8	3.
Temperatur	25.6	10.	6.0	1.
Dunstspannung	13.8	9.	5.1	1.
Relative Feuchtigkeit	96	3. 4. 13. 29	36	19. 24.
Niederschlagshöhe	18.3	4.	0.0	6.

[1]) *Schlüssel für A M V N:*

0 = fast ununterbrochen Sonnenschein,
1 = längeres Gewitter über d. Ort m. Regen,
2 = fast ununterbrochen schwacher Regen,
3 = „ „ starker „
4 = Regen mit Unterbrechungen,
5 = vorwieg. trüb, aber trocken,
6 = „ „ und nässend,
7 = „ heiter und trocken,
8 = „ „ doch m. kurz. Niederschläg.,
9 = Niederschläge mit Sonnenschein wechselnd.

Juli 1887.

Datum.	Tagesmittel. Barometerstand. mm.	Temperatur Centesimalgrade. Rohes Mittel.	Wahres Mittel.	Dunstspannung. mm.	Relative Feuchtigkeit. Proc.	Bewölkung. 0=wolkenl. 10=bedeckt.	Windrichtung und Windstärke.	Abweichungen von den Mittelwerthen aus sämmtlichen bis 1885 vorliegenden Beobachtungen. Barometerstand.	Temperatur.	Bewölkung.	Mittagsbeobachtungen. Niederschlagshöhe. mm.	Extreme der Temperatur. Maximum.	Minimum.	Charakt. d. 4 Viertagtage in Ziffern lt. untenstehend. Schlüssel.[1]) A	M	V	N	Datum.
1	756.7	15.5	15.0	11.7	89	8.7	NW 1	+5.7	−1.8	+2.4	—	21.3	11.1	7	5	5	5	1
2	756.6	19.9	19.1	12.8	74	5.0	N 1	+5.6	+2.0	−1.3	—	20.7	12.1	7	5	5	7	2
3	757.5	22.2	20.9	12.6	64	0.3	N 1	+6.5	+3.4	−6.0	—	23.2	12.9	7	0	0	0	3
4	751.9	25.1	23.0	13.6	59	1.0	E 1	+0.8	+4.8	−5.3	—	28.8	12.9	7	0	0	0	4
5	744.0	22.1	19.8	13.3	69	8.0	W 1	−7.2	+1.4	+1.7	—	30.3	16.4	7	7	7	4	5
6	750.7	14.6	13.9	7.3	60	6.0	WNW 3	−0.6	−4.6	−0.3	12.4	28.7	9.9	4	5	9	9	6
7	755.8	13.9	13.3	7.4	64	8.0	W 2	+4.3	−5.4	+1.7	0.1	18.1	8.0	7	7	7	4	7
8	756.0	17.6	16.4	11.7	78	7.3	W 1	+4.2	−2.4	+1.0	0.2	18.9	11.5	5	5	5	5	8
9	752.0	23.7	21.7	12.3	57	5.3	SW 3	+0.1	+3.0	−1.0	—	26.9	12.7	7	0	0	7	9
10	748.6	18.6	18.3	13.8	87	10.0	WSW 1	−3.4	−0.5	+3.7	7.7	29.2	16.5	4	4	4	9	10
11	748.6	20.6	19.3	13.6	76	8.3	W 2	−3.4	+0.3	+2.0	7.6	22.8	16.1	5	5	4	9	11
12	752.1	20.3	20.5	14.3	81	6.3	W 1	+0.1	+1.5	0.0	24.7	24.0	16.2	5	5	9	9	12
13	753.8	23.3	21.8	14.7	70	1.0	ESE 2	+1.8	+2.7	−5.3	4.7	26.5	13.4	7	0	0	0	13
14	753.1	24.9	23.6	14.5	63	6.3	W 2	+1.3	+4.1	0.0	—	29.3	16.1	7	0	7	5	14
15	754.6	22.7	22.2	14.6	72	5.7	NW 1	+2.9	+2.7	−0.6	0.8	28.8	15.1	4	5	7	0	15
16	750.3	19.0	17.5	13.9	85	7.7	W 2	−1.3	−1.2	+1.4	27.3	25.7	17.7	7	1	4	9	16
17	753.9	17.4	16.3	10.3	71	4.3	NW 1	+2.5	−2.6	−2.0	0.3	24.0	14.4	7	7	5	7	17
18	753.8	19.0	18.1	11.2	69	7.0	NE 1	+2.5	−1.1	+0.7	—	21.9	12.5	7	5	7	5	18
19	755.0	17.7	16.4	10.6	71	7.3	NNW 2	+3.9	−2.6	+1.0	—	22.2	12.9	7	7	7	7	19
20	756.4	17.4	16.7	9.8	66	5.0	N 1	+5.3	−2.1	−1.3	—	22.1	11.8	5	0	7	7	20
21	756.6	16.5	16.0	10.2	73	6.7	N 2	+5.6	−2.6	+0.4	—	21.3	13.0	7	5	5	7	21
22	754.2	19.0	17.8	10.3	64	1.3	E 1	+3.2	−1.0	−5.0	—	21.0	8.6	7	0	0	0	22
23	751.4	18.7	19.0	11.9	74	6.3	WNW 2	+0.4	−0.3	0.0	9.1	23.6	14.8	4	5	4	7	23
24	752.7	19.4	17.8	11.9	72	4.7	W 1	+1.7	−0.8	−1.6	—	22.9	13.9	7	5	7	0	24
25	747.3	23.1	21.2	13.7	66	5.0	S 1	−3.7	+2.4	−1.3	—	27.0	12.8	7	0	7	4	25
26	748.9	21.4	19.9	13.3	71	0.7	NE 1	−2.1	+1.3	−5.6	2.6	28.8	14.9	5	0	0	0	26
27	750.0	23.4	20.7	14.5	71	3.0	S 1	−1.0	+2.2	−3.3	—	28.2	14.5	7	0	0	1	27
28	755.8	23.4	22.2	13.8	66	2.0	NW 1	+4.8	+3.7	−4.3	2.0	30.0	16.9	7	0	0	0	28
29	754.8	25.4	23.5	14.9	64	2.0	SE 1	+3.8	+5.2	−4.3	—	29.4	16.1	7	0	0	0	29
30	753.1	26.1	23.7	16.2	67	3.3	ESE 1	+2.1	+6.0	−3.0	—	30.8	19.9	7	7	0	0	30
31	750.9	25.9	23.5	14.9	62	3.0	W 2	−0.1	+5.8	−3.3	—	31.8	18.1	7	0	0	7	31
Monatsmittel.	752.81	20.57	19.33	12.57	70.2	5.05	WNW 1.4	+1.49	+0.76	−1.25	99.5	25.43	13.99					Monatsmittel.

Extrembeobachtungen.	Maximum. Werth.	Maximum. Datum.	Minimum. Werth.	Minimum. Datum.
Barometerstand	758.4	3.	742.5	6.
Temperatur	31.8	31.	8.0	7.
Dunstspannung	16.6	15.	5.9	7.
Relative Feuchtigkeit . . .	99	16.	41	5.
Niederschlagshöhe	27.3	16.	0.1	7.

[1]) *Schlüssel für A M V N:*

0 = fast ununterbrochen Sonnenschein,
1 = längeres Gewitter über d. Ort m. Regen,
2 = fast ununterbrochen schwacher Regen,
3 = „ „ starker „
4 = Regen mit Unterbrechungen,
5 = vorwieg. trüb, aber trocken,
6 = „ „ und näffend,
7 = „ heiter und trocken,
8 = „ „ doch m. kurz. Niederschläg.,
9 = Niederschl. mit Sonnenschein wechselnd.

August 1887.

Datum.	Tagesmittel. Barometerstand. mm.	Temperatur Centesimalgrade. Rohes Mittel.	Wahres Mittel.	Dunstspannung. mm.	Relative Feuchtigkeit. Proc.	Bewölkung. 0=wolkenl. 10=bedeckt.	Windrichtung und Windstärke.	Abweichungen von den Mittelwerthen aussämmtlichen bis 1885 vorliegenden Beobachtungen. Barometerstand.	Temperatur.	Bewölkung.	Mittagsbeobachtungen. Niederschlagshöhe. mm.	Extreme der Temperatur. Maximum.	Minimum.	Charact. d. 4 Vierteltage in Ziffern lt. untenstehend. Schlüssel.[1]) A	M	V	N	Datum.
1	756.0	21.5	20.4	11.6	62	4.7	WNW 2	+5.0	+2.9	−1.7	0.1	31.5	17.5	4	7	7	7	1
2	756.6	19.6	18.6	10.5	63	4.3	E 1	+5.7	+0.9	−2.1	—	25.4	12.7	7	0	7	7	2
3	757.9	15.9	15.2	8.6	65	8.3	NW 1	+7.0	−3.0	+1.9	—	23.8	11.3	5	7	7	5	3
4	758.7	16.7	15.9	8.4	60	4.7	NW 2	+7.8	−2.1	−1.7	—	20.2	10.0	5	7	7	7	4
5	758.9	17.6	16.7	9.6	65	1.3	ENE 1	+8.0	−1.1	−5.2	—	21.0	11.2	7	0	0	7	5
6	758.5	19.6	18.4	9.9	60	0.3	E 1	+7.6	+0.5	−6.2	—	23.2	10.1	7	0	0	0	6
7	753.9	23.1	21.4	11.8	58	7.3	SSW 2	+3.0	+4.0	+0.8	—	25.0	10.8	7	7	7	7	7
8	753.7	20.7	19.9	9.4	53	7.0	WNW 2	+2.8	+2.0	+0.5	—	30.0	15.7	5	7	7	7	8
9	749.1	22.1	20.4	10.4	53	5.0	W 4	−1.8	+2.8	−1.4	—	25.0	16.9	5	7	0	0	9
10	745.3	14.5	13.4	8.9	75	8.3	W 4	−5.6	−4.1	+1.9	11.6	27.9	11.6	5	5	4	4	10
11	746.8	12.6	12.4	9.2	85	9.3	W 2	−4.2	−5.3	+2.9	1.0	19.1	10.8	5	4	4	4	11
12	749.9	14.6	13.9	8.2	67	8.0	W 5	−1.1	−3.8	+1.6	6.4	17.8	9.6	4	5	7	5	12
13	747.3	16.6	15.4	8.4	61	2.7	E 1	−3.7	−2.7	−3.6	—	19.3	5.7	7	0	0	0	13
14	746.6	17.3	16.1	9.3	64	4.3	NNW 3	−4.6	−2.1	−2.0	—	21.9	11.1	7	0	7	5	14
15	752.5	14.7	13.6	7.6	63	3.0	W 2	+1.2	−4.2	−3.3	—	21.7	9.9	5	5	7	0	15
16	746.4	17.3	15.9	10.5	71	7.7	NE 1	−5.0	−2.1	+1.4	—	22.0	6.8	7	7	7	4	16
17	746.5	15.4	15.1	11.4	87	10.0	WNW 1	−5.0	−2.7	+3.8	6.7	22.7	13.4	4	4	4	4	17
18	742.7	13.2	13.3	10.9	97	10.0	W 0	−8.9	−3.7	+3.8	2.6	17.0	12.3	5	5	4	3	18
19	746.6	14.3	12.9	9.4	80	8.3	W 1	−5.1	−4.3	+2.1	35.5	17.5	10.7	4	5	5	5	19
20	747.9	15.0	14.2	9.6	77	8.3	W 1	−3.9	−3.0	+2.1	6.1	19.0	10.3	4	5	5	7	20
21	749.7	13.3	12.7	9.8	87	10.0	NNW 1	−2.2	−4.6	+3.9	—	19.5	9.9	5	5	5	4	21
22	754.2	14.2	13.5	8.2	69	5.3	NNW 1	+2.2	−3.5	−0.8	1.6	16.8	8.9	5	7	7	7	22
23	755.7	14.1	12.7	8.8	76	3.3	NW 0	+3.6	−4.5	−2.8	—	18.9	6.2	7	0	7	7	23
24	754.2	15.0	13.4	9.2	76	0.3	N 1	+2.0	−3.2	−5.8	—	19.9	6.9	7	0	0	0	24
25	752.9	17.0	15.2	9.9	72	0.0	E 1	+0.7	−1.1	−6.0	—	21.7	8.1	7	0	0	0	25
26	751.3	19.4	17.7	10.8	66	3.0	ESE 1	−1.0	+1.1	−3.0	—	24.0	10.1	7	0	0	7	26
27	751.4	21.4	19.8	12.1	65	2.7	ESE 1	−1.0	+3.0	−3.3	—	25.8	12.0	7	0	0	0	27
28	750.1	23.2	21.4	12.4	60	2.7	ESE 2	−2.3	+4.7	−3.3	—	27.2	14.9	7	0	0	0	28
29	749.6	20.0	19.0	12.9	75	3.7	WSW 2	−2.8	+2.3	−2.2	—	28.6	14.8	7	0	0	5	29
30	750.9	20.3	18.7	12.6	73	1.7	WSW 2	−1.5	+2.4	−4.2	—	26.0	12.9	7	0	0	0	30
31	748.2	21.3	19.3	12.5	69	6.0	SSW 2	−4.2	+3.2	+0.1	—	26.2	14.1	7	7	7	7	31
Monatsmittel.	751.29	17.47	16.34	10.09	69.5	5.21	W 1.7	−0.24	−1.01	−1.03	71.6	22.76	11.20					Monatsmittel.

Extrembeobachtungen.	Maximum. Werth.	Maximum. Datum.	Minimum. Werth.	Minimum. Datum.
Barometerstand	759.6	5. 6.	742.3	19.
Temperatur	31.5	1.	5.7	13.
Dunstspannung.	15.3	1.	6.1	16.
Relative Feuchtigkeit. . .	98	19.	36	8.
Niederschlagshöhe	35.5	19.	0.1	1.

[1]) *Schlüssel für A M V N:*

0 = fast ununterbrochen Sonnenschein,
1 = längeres Gewitter über d. Ort m. Regen,
2 = fast ununterbrochen schwacher Regen,
3 = „ „ starker „
4 = Regen mit Unterbrechungen,
5 = vorwieg. trüb, aber trocken,
6 = „ „ und nässend,
7 = „ heiter und trocken,
8 = „ „ doch m. kurz. Niederschläg.,
9 = Niederschläge mit Sonnenschein wechselnd.

September 1887.

Datum.	Tagesmittel. Barometerstand. mm.	Temperatur Centesimalgrade. Rohes Mittel.	Wahres Mittel.	Dunstspannung. mm.	Relative Feuchtigkeit. Proc.	Bewölkung. 0=wolkenl. 10=bedeckt.	Windrichtung und Windstärke.	Abweichungen von den Mittelwerthen aussämmtlichen bis 1885 vorliegenden Beobachtungen. Barometerstand.	Temperatur.	Bewölkung.	Mittagsbeobachtungen. Niederschlagshöhe. mm.	Extreme der Temperatur. Maximum.	Minimum.	Charact. d. 4 Vierteltage in Ziffern lt. untenstehend. Schlüssel.[1]) A	M	V	N	Datum.
1	750.1	18.6	17.2	11.8	77	7.3	WSW 2	—2.3	+1.5	+1.4	2.0	27.7	12.8	4	5	7	7	1
2	747.0	21.0	19.1	13.5	76	7.7	S 2	—5.4	+3.0	+1.9	—	24.8	14.0	7	5	7	4	2
3	753.3	18.5	17.4	10.6	70	4.0	WSW 2	+0.9	+1.5	—1.8	6.9	29.0	14.0	4	0	0	0	3
4	749.0	17.7	17.1	13.2	87	8.3	WSW 1	—3.3	+1.1	+2.5	2.7	23.8	12.0	5	4	4	5	4
5	744.1	17.3	16.9	11.3	77	10.0	WSW 3	—8.2	+1.2	+4.3	1.6	22.9	14.2	5	5	7	5	5
6	745.5	20.0	19.1	12.6	73	8.7	WSW 3	—6.7	+3.4	+3.0	0.1	24.0	14.0	5	5	7	5	6
7	747.6	20.0	19.0	12.3	72	7.3	W 1	—4.6	+3.5	+1.6	—	25.0	17.0	5	7	7	5	7
8	759.1	14.8	14.6	9.1	72	8.3	NW 2	+7.0	—1.1	+2.5	0.1	26.0	12.5	4	7	7	5	8
9	759.1	13.5	12.7	7.9	70	4.3	NE 1	+7.0	—3.0	—1.5	—	16.9	10.8	5	7	7	5	9
10	752.1	15.7	14.5	8.9	70	4.7	SW 1	+0.1	—1.4	—4.1	—	20.0	8.9	7	0	7	7	10
11	749.5	12.0	11.5	9.2	89	9.7	SW 1	—2.5	—3.6	+3.9	2.7	21.3	11.2	5	4	4	4	11
12	745.5	14.6	13.8	8.9	74	8.3	SW 1	—6.5	—0.6	+2.4	—	17.2	8.1	7	5	7	7	12
13	746.7	13.0	12.7	9.1	82	5.0	SW 1	—5.3	—1.2	—0.9	—	18.0	10.8	5	7	7	4	13
14	752.0	10.4	9.6	7.0	76	2.7	WSW 3	0.0	—4.2	—3.2	3.1	13.0	9.4	5	4	7	7	14
15	756.2	11.8	10.5	6.6	67	0.7	SSE 1	+4.2	—3.1	—5.2	—	16.8	4.1	7	0	0	0	15
16	756.9	13.8	12.5	8.1	70	0.0	SE 1	+4.9	—0.8	—5.9	—	18.0	4.3	7	0	0	0	16
17	755.9	15.0	13.5	8.4	68	1.0	SE 1	+3.8	—0.3	—5.0	—	20.2	5.8	7	0	0	0	17
18	755.9	16.3	15.1	9.4	69	5.7	NE 1	+3.8	+1.2	—0.3	—	22.0	7.8	5	7	0	7	18
19	755.9	13.2	13.2	9.1	81	7.3	NNW 2	+3.7	—0.2	+1.3	—	22.0	12.7	5	5	5	5	19
20	750.5	12.3	11.8	8.0	75	6.7	NNW 3	—1.8	—1.3	+0.6	3.2	14.0	12.1	5	4	4	9	20
21	756.9	10.3	9.4	5.9	66	3.7	NNW 2	+4.5	—3.3	—2.4	1.3	16.3	6.2	7	5	7	7	21
22	756.9	9.8	8.9	5.9	67	5.7	SW 1	+4.3	—3.8	—0.4	—	15.0	1.6	7	0	7	7	22
23	755.9	13.5	13.2	8.8	77	10.0	WNW 2	+3.1	+0.4	+3.8	—	15.1	10.1	5	5	5	5	23
24	754.0	10.9	10.2	5.9	62	9.0	NW 3	+1.1	—2.4	+2.8	0.2	15.3	7.2	5	7	9	5	24
25	752.3	10.9	10.0	5.8	61	7.0	W 2	—0.7	—2.2	+0.8	—	14.1	4.5	5	5	7	7	25
26	749.1	10.2	9.7	7.2	78	7.3	W 1	—3.9	—2.6	+1.0	0.6	15.2	7.2	5	4	5	5	26
27	741.6	11.0	9.6	6.6	69	2.0	S 1	—11.3	—2.8	—4.3	—	15.0	3.0	7	0	0	0	27
28	738.3	12.3	11.0	7.0	68	6.7	SW 1	—14.5	—1.9	+0.4	—	17.6	7.0	7	7	7	7	28
29	739.0	11.7	10.4	7.6	76	7.3	W 1	—13.8	—2.4	+0.9	—	18.1	6.1	5	7	7	7	29
30	743.5	10.3	9.9	8.2	88	10.0	W 1	—9.5	—2.0	+3.6	3.3	17.0	8.2	4	4	5	5	30
31																		31
Monatsmittel.	750.65	14.01	13.14	8.80	73.6	6.21	W 1.7	—1.73	—0.91	+0.22	27.8	19.38	9.25					Monatsmittel.

Extrembeobachtungen	Maximum. Werth.	Datum.	Minimum. Werth.	Datum.
Barometerstand.	760.6	9.	738.0	29.
Temperatur	29.0	3.	1.6	22.
Dunstspannung.	14.8	5.	5.0	25.
Relative Feuchtigkeit . . .	96	1. 8. 14.	44	1. 4.
Niederschlagshöhe.	6.9	3.	0.1	6. 8.

[1]) *Schlüssel für A M V N:*

0 = faſt ununterbrochen Sonnenſchein,
1 = längeres Gewitter über d. Ort m. Regen,
2 = faſt ununterbrochen ſchwacher Regen,
3 = „ „ ſtarker „
4 = Regen mit Unterbrechungen,
5 = vorwieg. trüb, aber trocken,
6 = „ „ und näſſend,
7 = „ heiter und trocken,
8 = „ „ doch m. kurz. Niederſchläg.,
9 = Niederſchläge mit Sonnenſchein wechſelnd.

Oktober 1887.

Datum.	Tagesmittel. Barometerstand. mm.	Temperatur Centesimalgrade. Rohes Mittel.	Wahres Mittel.	Dunstspannung. mm.	Relative Feuchtigkeit. Proc.	Bewölkung. 0=wolkenl. 10=bedeckt.	Windrichtung und Windstärke.	Abweichungen von den Mittelwerthen aus sämmtlichen bis 1885 vorliegenden Beobachtungen. Barometerstand.	Temperatur.	Bewölkung.	Mittagsbeobachtungen. Niederschlagshöhe. mm.	Extreme der Temperatur. Maximum.	Minimum.	Charact. d. 4 Viertellage in Ziffern lt. untenstehend. Schlüssel.) A	M	V	N	Datum.
1	749.4	9.3	8.8	7.5	87	8.7	WNW 2	—3.8	—2.9	+2.3	2.6	12.9	8.5	5	4	4	5	1
2	753.9	10.4	10.1	7.3	79	10.0	W 1	+0.6	—1.5	+3.5	—	13.0	5.3	5	5	5	5	2
3	755.2	10.0	9.8	8.0	88	10.0	WNW 1	+1.8	—1.1	+3.5	2.3	12.4	8.3	4	5	4	5	3
4	754.5	11.2	11.0	9.3	95	10.0	W 1	+1.1	+0.5	+3.5	0.8	12.9	7.9	5	4	4	4	4
5	754.4	11.0	10.7	8.1	83	10.0	W 1	+1.0	—0.1	+3.4	1.6	13.0	9.3	2	5	5	5	5
6	751.4	10.1	10.0	7.8	84	10.0	NW 1	—1.9	—0.2	+3.4	—	13.0	9.3	5	5	5	5	6
7	750.2	10.5	10.3	8.1	86	10.0	W 2	—2.8	+0.5	+3.3	—	13.0	9.4	5	5	5	5	7
8	748.4	10.4	10.0	7.5	80	8.7	W 2	—4.4	0.0	+2.0	—	13.0	9.0	5	5	5	5	8
9	747.1	10.0	9.3	7.0	78	2.7	E 1	—5.5	+0.2	—4.1	—	13.0	7.3	7	5	7	7	9
10	734.6	10.0	9.7	8.1	88	9.7	E 1	—17.8	+1.2	+2.9	4.7	14.9	6.2	7	5	3	5	10
11	738.7	8.4	7.9	5.3	65	4.3	W 4	—13.4	—0.6	—2.6	0.8	13.9	7.3	4	5	5	7	11
12	742.6	5.6	5.0	4.8	72	3.0	SSW 2	—9.3	—3.5	—3.9	—	12.0	2.6	7	0	7	7	12
13	745.6	5.0	4.4	4.5	70	3.7	WSW 2	—6.0	—3.5	—3.3	—	9.8	2.4	7	5	7	7	13
14	739.5	5.6	5.1	4.6	68	6.7	WSW 3	—11.7	—2.8	—0.3	—	9.0	1.3	7	0	7	5	14
15	746.9	3.7	3.4	4.2	72	9.7	NW 1	—4.1	—4.9	+2.6	1.3*	8.8	1.5	5	8	8	5	15
16	755.9	4.2	4.0	5.4	88	10.0	NW 2	+5.3	—4.0	+2.9	2.3	5.5	0.4	5	4	5	5	16
17	758.2	5.5	5.3	6.0	89	10.0	W 1	+7.7	—2.8	+2.9	1.4	6.9	3.2	4	2	5	4	17
18	759.4	8.1	7.7	7.2	89	10.0	W 1	+9.1	—0.2	+2.8	2.4	9.2	4.2	5	2	4	4	18
19	759.4	8.7	8.5	6.9	83	10.0	W 2	+9.2	+0.7	+2.8	0.6	10.7	7.4	5	5	4	5	19
20	757.2	7.8	7.7	6.4	81	10.0	W 2	+7.0	0.0	+2.8	—	10.8	6.6	5	5	5	5	20
21	757.6	5.7	5.4	5.4	80	4.3	WNW 2	+7.4	—1.6	—3.0	1.6	8.8	4.6	5	5	4	5	21
22	764.6	4.7	4.1	5.0	80	5.0	WNW 1	+14.4	—2.7	—2.3	1.0	8.0	1.6	7	5	4	5	22
23	758.4	3.4	2.6	4.5	78	3.3	WSW 2	+8.2	—4.7	—4.0	—	8.0	—1.4	7	7	7	7	23
24	742.2	6.1	5.4	5.0	71	9.3	SW 2	—8.0	—1.9	+2.0	—	8.8	0.5	7	5	5	5	24
25	752.9	2.6	2.1	3.9	69	3.7	NW 2	+2.6	—4.7	—3.6	0.6	9.7	1.3	4	5	5	0	25
26	765.3	—0.8	—1.6	3.0	73	1.3	NW 1	+14.9	—8.1	—6.1	—	6.0	—2.7	7	0	0	7	26
27	758.3	—0.4	—1.2	3.2	74	0.7	ESE 1	+7.8	—7.3	—6.7	—	3.8	—5.3	7	0	0	0	27
28	748.8	1.4	0.4	4.1	81	0.0	SSW 1	—1.8	—5.6	—7.4	—	4.9	—4.3	7	0	0	0	28
29	747.8	3.3	2.9	5.2	90	9.0	WSW 1	—2.9	—3.0	+1.6	2.3*	5.6	—0.6	7	4	5	5	29
30	742.2	7.7	6.8	6.3	80	3.7	SW 2	—8.6	+0.6	—3.7	—	6.1	1.4	5	5	5	7	30
31	745.3	8.2	7.4	6.2	77	7.0	SSW 3	—5.5	+1.5	—0.4	—	13.6	3.4	5	7	7	5	31
Monats-Mittel.	751.16	6.69	6.23	5.99	80.0	6.92	WSW 1.7	—0.30	—2.02	—0.10	26.3	10.03	3.74					Monats-Mittel.

Extrembeobachtungen.	Maximum. Werth.	Maximum. Datum.	Minimum. Werth.	Minimum. Datum.
Barometerstand.	765.9	27.	733.1	11.
Temperatur	14.9	10.	—5.3	27.
Dunstspannung	9.9	5.	2.7	27. 28.
Relative Feuchtigkeit . . .	96	4. 18.	46	28.
Niederschlagshöhe	4.7	10.	0.6	19. 25.

[1]) *Schlüssel für A M V N:*

0 = fast ununterbrochen Sonnenschein,
1 = längeres Gewitter über d. Ort m. Regen,
2 = fast ununterbrochen schwacher Regen,
3 = „ „ starker „
4 = Regen mit Unterbrechungen,
5 = vorwieg. trüb, aber trocken,
6 = „ „ und nässend,
7 = „ heiter und trocken,
8 = „ „ doch m. kurz. Niederschläg.
9 = Niederschläge mit Sonnenschein wechselnd.

November 1887.

Datum.	Tagesmittel. Barometerstand. mm.	Temperatur Centesimalgrade. Hohes Mittel.	Wahres Mittel.	Dunstspannung. mm.	Relative Feuchtigkeit. Proc.	Bewölkung. 0=wolkenl. 10=bedeckt.	Windrichtung und Windstärke.	Abweichungen von den Mittelwerthen aus sämmtlichen bis 1885 vorliegenden Beobachtungen. Barometerstand.	Temperatur.	Bewölkung.	Mittagsbeobachtungen. Niederschlagshöhe. mm.	Extreme der Temperatur. Maximum.	Minimum.	Charact. d. 4 Viertheltage in Ziffern lt. untenstehend. Schlüssel.[1]) A	M	V	N	Datum.
1	744.1	6.0	5.8	5.3	77	8.7	S 1	—6.7	—0.5	+1.3	2.2	13.0	4.9	3	5	5	7	1
2	741.1	7.0	6.3	5.7	78	6.3	S 2	—9.8	+0.5	—1.1	—	9.2	4.1	5	5	5	7	2
3	738.8	6.7	5.9	6.0	81	2.7	SE 1	—12.0	+0.4	—4.7	—	11.8	2.4	7	0	0	0	3
4	739.8	10.6	10.0	7.4	79	9.3	S 2	—10.9	+4.6	+1.9	0.3	13.4	5.4	7	3	7	7	4
5	744.1	8.9	8.6	6.8	81	9.0	SW 1	—6.5	+3.6	+1.5	—	14.8	6.2	5	5	5	5	5
6	744.1	7.4	7.3	7.1	92	10.0	still	—6.4	+2.2	+2.5	0.5	11.8	6.4	5	6	5	5	6
7	745.7	4.9	4.3	5.6	87	0.0	E 1	—4.6	—1.1	—7.5	—	8.5	1.6	5	0	0	0	7
8	747.9	8.3	8.3	7.9	97	10.0	ENE 2	—2.1	+3.1	+2.5	—	9.2	0.4	7	5	5	5	8
9	750.2	8.6	8.4	7.7	93	9.7	SE 1	+0.3	+3.9	+2.2	10.5	10.0	8.0	5	1	6	5	9
10	747.8	6.5	6.4	6.7	93	10.0	NNW 1	—2.0	+2.5	+2.5	—	10.0	6.0	5	5	5	1	10
11	746.0	3.1	3.1	5.3	92	10.0	N 2	—3.8	—0.8	+2.4	31.7	8.0	3.4	1	1	1	1	11
12	751.7	2.8	2.8	4.6	83	9.3	WNW 1	+1.8	—0.6	+1.7	6.0	4.1	0.4	1	5	5	5	12
13	751.6	4.5	4.3	5.5	88	10.0	W 1	+1.6	+1.3	+2.4	2.8	4.1	2.4	3	3	5	3	13
14	741.5	2.9	2.6	4.6	82	9.7	E 1	—8.7	—0.7	+2.1	0.2	6.3	1.9	5	5	5	5	14
15	749.5	0.1	—0.1	3.9	85	9.0	NNW 2	—0.9	—3.3	+1.4	11.8*	4.7	—0.3	2	2	5	5	15
16	760.8	—3.2	—3.4	2.7	75	2.7	N 1	+10.3	—6.4	—4.9	—	2.2	—3.5	5	5	7	7	16
17	758.2	—4.7	—5.3	2.3	72	0.0	S 1	+7.7	—8.3	—7.6	—	—1.7	—8.0	7	0	0	0	17
18	743.4	—2.3	—2.9	3.4	85	4.3	SSE 1	—7.2	—5.9	—3.4	—	—1.1	—7.8	7	7	7	7	18
19	738.1	0.1	—0.2	4.2	90	5.3	S 1	—12.5	—2.7	—2.4	—	1.7	—2.8	5	5	5	5	19
20	738.2	—0.9	—1.0	3.9	92	8.0	still	—12.3	—3.4	+0.3	0.5	2.7	—2.6	5	7	5	5	20
21	736.8	0.9	0.8	4.6	95	10.0	still	—13.6	—1.1	+2.3	7.2*	1.7	—1.5	5	4	6	4	21
22	743.3	1.9	1.8	4.9	93	9.3	W 1	—6.9	—0.7	+1.6	6.6*	2.3	0.5	4	5	5	5	22
23	750.8	2.2	1.9	4.8	88	10.0	W 0	+0.7	—1.0	+2.3	2.3*	3.3	0.7	5	2	5	5	23
24	749.6	—0.7	—0.9	4.2	96	10.0	still	—0.5	—3.6	+2.3	—	4.3	—1.3	5	5	7	5	24
25	744.0	4.1	3.8	5.5	90	10.0	SW 1	—6.1	+1.5	+2.2	1.7	5.6	—1.5	5	5	5	5	25
26	749.4	4.5	4.2	5.2	83	7.7	WSW 2	—0.8	+2.3	—0.1	0.8	6.7	2.3	3	5	5	5	26
27	751.5	6.3	6.2	5.7	80	10.0	SSW 2	+1.1	+3.9	+2.2	—	6.7	4.0	5	5	5	5	27
28	754.1	5.2	4.8	5.5	84	3.0	SW 1	+3.5	+2.9	—4.8	—	8.5	5.5	5	7	7	7	28
29	747.5	4.7	4.4	5.4	84	9.0	S 2	—3.4	+1.8	+1.2	—	8.4	0.5	7	5	5	5	29
30	748.3	5.6	5.4	5.7	82	9.0	SW 1	—2.9	+3.0	+1.1	—	7.1	4.7	5	5	5	5	30
31																		31
Monatsmittel.	746.60	3.73	3.45	5.27	85.9	7.73	SSW 1.1	—3.79	—0.09	+0.11	85.1	6.58	1.41					Monatsmittel.

Extrembeobachtungen.	Maximum. Werth.	Datum.	Minimum. Werth.	Datum.
Barometerstand.	761.7	17.	735.9	21.
Temperatur	14.8	5.	—8.0	17.
Dunstspannung	8.2	9.	1.9	17. 18.
Relative Feuchtigkeit . . .	100	25.	58	3.
Niederschlagshöhe	31.7	11.	0.2	14.

[1]) *Schlüssel für A M V N:*

0 = fast ununterbrochen Sonnenschein,
1 = „ „ Regen,
2 = „ „ Schneefall,
3 = Regen mit Unterbrechungen,
4 = Schneefall mit Unterbrechungen,
5 = vorwieg. trüb, aber trocken,
6 = „ „ und nässend,
7 = „ heiter und trocken,
8 = „ „ doch m. kurz. Niederschläg.,
9 = Niederschläge mit Sonnenschein wechselnd.

December 1887.

Datum.	Tagesmittel. Barometerstand. mm.	Temperatur Centesimalgrade. Rohes Mittel	Wahres Mittel	Dunstspannung. mm.	Relative Feuchtigkeit. Proc.	Bewölkung. 0=wolkenl. 10=bedeckt.	Windrichtung und Windstärke.	Abweichungen von den Mittelwerthen aus sämmtlichen bis 1885 vorliegenden Beobachtungen. Barometerstand.	Temperatur.	Bewölkung.	Mittagsbeobachtungen. Niederschlagshöhe. mm.	Extreme der Temperatur. Maximum.	Minimum.	Charact. d. 4 Viertteltage in Ziffern lt. untenstehend. Schlüssel.[1]) A	M	V	N	Datum.
1	758.5	2.5	2.1	4.6	85	0.3	W 1	+6.9	+0.2	−7.6	—	7.3	1.3	5	0	0	0	1
2	762.6	5.8	5.6	5.8	84	10.0	WSW 2	+10.8	+4.2	+2.1	—	6.7	2.0	7	0	0	0	2
3	757.4	4.7	4.4	5.2	81	3.3	W 2	+5.5	+3.8	−4.7	—	7.3	4.7	5	5	7	0	3
4	748.4	0.9	0.5	4.1	84	0.7	S 2	−3.6	0.0	−7.3	—	7.0	−0.4	7	0	0	0	4
5	749.9	0.8	0.7	4.4	91	10.0	WSW 1	−2.2	−0.4	+2.0	—	4.9	−0.5	7	5	5	4	5
6	748.1	2.4	2.1	4.8	88	9.3	SSE 1	−4.0	+0.6	+1.3	—	3.9	0.2	5	5	5	5	6
7	743.0	3.1	2.8	4.7	82	5.7	WSW 2	−9.1	+1.6	−2.2	4.1	5.0	1.6	5	1	5	5	7
8	748.8	0.4	0.1	3.8	81	3.3	SW 1	−3.3	−0.9	−4.6	—	5.6	−1.4	7	7	7	7	8
9	736.2	5.8	5.5	5.5	80	9.0	SSE 3	−15.8	+5.1	+1.1	0.4	6.0	−0.6	7	5	3	5	9
10	745.9	3.4	3.3	4.6	78	7.3	WNW 2	−6.1	+3.3	−0.6	2.4	3.7	3.6	5	3	5	7	10
11	750.2	1.3	1.1	4.1	81	4.3	W 1	−1.7	+1.3	−3.5	—	5.4	−0.7	7	5	5	7	11
12	754.9	0.5	0.4	4.2	87	9.3	W 1	+3.2	+1.0	+1.5	0.3*	3.3	−0.3	7	4	5	5	12
13	751.7	−2.7	−3.1	3.3	88	3.3	SSE 1	+0.2	−3.0	−4.5	—	1.8	−5.6	7	0	0	7	13
14	744.8	4.3	4.1	5.4	87	9.3	SSW 2	−6.6	+4.3	+1.6	0.7	5.0	−2.4	3	5	5	5	14
15	744.8	3.9	3.7	5.4	89	6.0	S 1	−6.6	+3.1	−1.7	0.1	6.0	3.3	6	5	5	5	15
16	746.6	6.0	5.8	5.6	81	9.0	SW 2	−4.8	+4.9	+1.3	—	8.0	2.2	7	5	5	5	16
17	744.7	6.2	5.9	5.5	76	4.7	WSW 3	−6.6	+4.9	−3.0	1.5	8.8	5.8	3	3	3	5	17
18	744.2	3.0	2.9	4.9	86	6.7	WSW 2	−7.1	+2.6	−0.9	4.6	4.7	1.7	3	1	1	3	18
19	734.5	1.7	1.5	4.8	92	8.7	SSW 2	−16.9	+1.6	+1.1	0.2	4.0	0.6	7	7	5	2	19
20	736.5	0.3	0.2	4.2	88	10.0	SW 2	−15.0	+0.7	+2.4	9.0*	1.9	−0.4	4	5	2	4	20
21	738.9	0.1	−0.1	4.0	87	10.0	SSW 1	−12.7	+1.1	+2.4	1.8*	2.7	−1.5	5	4	4	4	21
22	747.7	−1.5	−1.5	3.7	91	10.0	NW 1	−4.0	−1.0	+2.5	2.2*	0.0	−1.8	4	4	4	4	22
23	745.5	−1.8	−1.8	3.5	86	9.7	WSW 2	−6.3	−1.4	+2.2	0.2*	−1.0	−2.6	5	5	7	4	23
24	737.7	−2.1	−2.1	3.7	92	7.3	W 3	−14.3	−1.7	−0.2	3.9*	−1.0	−2.6	5	2	2	0	24
25	744.1	−5.1	−5.4	3.0	94	7.0	WNW 2	−8.1	−4.7	−0.5	1.2*	−2.5	−6.4	4	2	2	4	25
26	745.7	−6.4	−6.5	2.7	95	8.3	NW 1	−6.6	−5.9	+0.8	0.3*	−5.3	−8.4	7	5	2	5	26
27	745.5	−5.9	−6.3	2.7	92	10.0	WNW 2	−6.8	−5.5	+2.6	1.7*	−4.0	−9.6	5	4	2	2	27
28	744.6	−7.9	−8.0	2.4	96	7.3	WNW 1	−7.8	−7.4	−0.1	3.8*	−6.0	−8.4	2	2	4	4	28
29	750.8	−5.9	−6.1	2.7	94	10.0	WNW 2	−1.6	−4.9	+2.6	0.1*	−5.0	−9.7	5	5	4	5	29
30	752.4	−4.8	−4.8	2.8	90	9.0	WNW 1	0.0	−3.2	+1.6	0.6*	−4.1	−6.7	4	4	4	4	30
31	755.2	−6.1	−6.3	2.5	87	9.3	W 1	+2.7	−5.0	+1.9	0.0	−4.2	−8.8	4	5	5	2	31
Monatsmittel.	747.09	0.22	0.02	4.15	86.9	7.36	WSW 1.7	−4.78	−0.02	−0.84	39.1	2.61	−1.67					Monatsmittel.

Extrembeobachtungen.	Maximum. Werth.	Datum.	Minimum. Werth.	Datum.
Barometerstand	763.0	3.	732.8	20.
Temperatur	8.7	10.	−9.7	29.
Dunstspannung	6.3	17.	2.1	27. 31.
Relative Feuchtigkeit	98	22.	71	11. 18.
Niederschlagshöhe	9.0*	20.	0.0	31.

[1]) *Schlüssel für A M V N:*

0 = fast ununterbrochen Sonnenschein,
1 = „ „ Regen,
2 = „ „ Schneefall
3 = Regen mit Unterbrechungen,
4 = Schneefall mit Unterbrechungen,
5 = vorwieg. trüb, aber trocken,
6 = „ „ und nässend,
7 = „ heiter und trocken,
8 = „ „ doch m. kurz. Niederschläg.,
9 = Niederschläge mit Sonnenschein wechselnd.

Monats- und Jahresresultate der meteorologischen Beobachtungen an der Universitätssternwarte Leipzig 1887.

Monat	Luftdruck (mm)				Lufttemperatur (°C.)					Dunstspannung (mm)			Relative Feuchtigkeit (%)			Bewölkung Zehntel d. Himmelsfl.			
	Mittel	Abweichg. des Mittels vom normalen	Maximum Werth	Minimum Werth	Mittel Rohes	Mittel Wahres	Abweichg. des wahren Mittels vom normalen	Maximum Werth	Minimum Werth	Mittel	Maximum Werth	Minimum Werth	Mittel	Maximum Werth	Minimum Werth	Mittel	Abweichung vom normalen	Heitere Tage	Trübe Tage
Januar . .	755.57	+3.82	765.8	731.3	—3.76	—4.17	—3.76	4.5	—18.0	3.19	4.9	1.0	89.0	100	70	5.56	—1.66	9	13
Februar .	761.39	+8.28	771.8	751.9	—0.18	—0.54	—1.37	9.2	—11.0	3.86	5.8	1.7	83.2	98	54	5.67	—1.50	8	8
März . .	752.89	+3.25	765.7	737.1	2.19	1.68	—0.95	12.1	—6.7	4.43	6.8	2.3	80.8	96	52	7.51	+0.59	4	18
April . .	750.32	—0.86	767.5	738.7	8.89	7.94	—0.06	22.2	—2.8	5.83	12.3	2.1	67.5	98	30	6.03	—0.56	2	10
Mai . . .	750.12	—1.03	760.1	737.7	11.86	11.03	—1.47	21.3	2.2	7.72	12.2	4.3	74.4	100	47	7.99	+1.65	0	20
Juni . . .	753.90	+2.40	759.6	742.8	17.08	16.02	—0.38	25.6	6.0	9.64	13.8	5.1	67.0	96	36	5.74	—0.56	3	8
Juli . . .	752.81	+1.49	758.4	742.5	20.57	19.33	+0.76	31.8	8.0	12.57	16.6	5.9	70.2	99	41	5.05	—1.25	5	3
August . .	751.29	—0.24	759.6	742.3	17.74	16.34	—1.01	31.5	5.7	10.09	15.3	6.1	69.5	98	36	5.21	—1.03	5	8
September.	750.65	—1.75	760.6	738.0	14.01	13.14	—0.91	29.0	1.6	8.80	14.8	5.0	73.6	96	44	6.21	+0.22	3	9
Oktober .	751.16	—0.30	765.9	733.1	6.69	6.23	—2.02	14.9	—5.3	5.99	9.9	2.7	80.0	96	46	6.92	—0.10	2	17
November	746.60	—3.79	761.7	735.9	3.73	3.45	—0.09	14.8	—8.0	5.27	8.2	1.9	85.9	100	58	7.73	+0.11	2	20
December .	747.09	—4.78	763.0	732.8	0.22	0.02	—0.02	8.7	—9.7	4.15	6.3	2.1	86.9	98	71	7.36	—0.34	2	17
Jahr. . .	751.98	+0.54	771.8	731.3	8.25	7.55	—0.94	31.8	—18.0	6.80	16.6	1.0	77.3	100	30	6.42	—0.37	45	151

Monat	Windrichtung u. Stärke 0 = still 9 = Sturm		Windvertheilung in Procenten N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmen	Stürmische Tage	Niederschlagshöhe (mm) Summe von Niederschlag überhaupt	Summe von Schnee	Grösste Tagesmenge	Datum	Zahl der Tage mit messbarem Niederschlag	Schneefall	Gewitter	Graupeln	Hagel	Nebel	Dunst	Thau	Reif	Rauhfrost	Glatteis	Nachtfrost	Frost am ganzen Tage	Schneedecke
Januar . .	SSW	1.3	6.5	6.5	8.6	11.8	24.6	20.4	10.8	1.1	9.7	—	1.6	0.9	0.7	21.	4	3	—	—	—	5	1	—	6	4	—	31	16	31
Februar .	E	2.0	4.8	11.9	31.0	1.1	11.9	14.3	13.1	8.3	3.6	—	14.2	3.2	6.4	26.	5	2	—	—	—	2	—	—	11	1	—	23	8	3
März . .	NW	2.1	9.7	2.2	16.1	4.3	10.8	4.3	28.0	21.4	3.2	—	56.1	11.6	19.2	28.	13	5	—	2	—	2	—	—	6	—	—	17	4	5
April . .	WNW	1.8	13.3	3.3	10.0	7.8	12.2	7.8	21.2	13.3	11.1	—	62.3	6.7	24.7	30.	13	4	2	3	1	3	1	4	5	—	—	6	—	—
Mai . . .	WNW	1.9	6.5	9.7	16.1	4.3	2.2	14.0	24.6	18.3	4.3	—	132.4	—	25.7	8.	20	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juni . . .	NW	1.9	15.6	5.6	7.8	2.2	1.1	2.2	31.0	28.9	5.6	—	69.2	—	18.3	4.	11	—	2	—	—	—	—	1	19	—	—	—	—	—
Juli . . .	WNW	1.4	18.3	2.2	7.5	8.6	9.7	7.5	20.4	16.1	9.7	—	99.5	—	27.3	16.	13	—	6	—	—	—	1	—	21	—	—	—	—	—
August . .	W	1.7	5.4	4.3	11.8	8.6	6.5	5.4	24.6	22.6	10.8	—	71.6	—	35.5	19.	9	—	1	—	—	—	—	—	20	—	—	—	—	—
September.	W	1.7	7.8	11.1	1.1	5.6	6.7	8.9	18.9	31.0	8.9	—	27.8	—	6.9	3.	13	—	1	—	—	—	—	—	15	3	—	—	—	—
Oktober .	WSW	1.7	4.3	—	4.3	5.4	4.3	20.4	46.2	12.9	2.2	—	26.3	3.6	4.7	10.	15	2	—	3	—	3	—	5	6	—	—	5	—	—
November.	SSW	1.1	10.0	2.2	6.7	11.1	18.9	10.0	15.6	3.3	22.2	—	85.1	27.9	31.7	11.	15	4	—	—	—	8	—	4	3	—	—	8	2	8
December.	WSW	1.7	2.2	—	—	3.2	19.4	24.6	32.3	17.2	1.1	—	39.1	25.1	9.0	20.	20	12	—	2	—	2	1	—	4	—	—	20	11	13
Jahr. . .	W	1.7	8.7	4.9	10.1	6.2	10.7	11.6	23.9	16.2	7.7	—	685.2	79.0	35.5	VIII19.	151	32	18	7	1	26	4	88	44	5	—	110	41	60

Zur Erinnerung

an

Nikolaus Michailowitsch Prshewalski.

Von **Hermann Hofmann.**

Vorbemerkung.

Für den biographischen Theil sind benutzt:

N. M. Prshewalski's Autobiographie. Gedruckt in „Russkaja Starina", Novemberheft 1888.

N. M. Prshewalski. Nekrolog, verfasst von *D. Anutschin.* Gedruckt in „Russkija Wjedomosti", 1888.

Die vierte Reise, als die letzte, ist ausführlicher dargestellt, da bis jetzt noch keine Uebersetzung des Originalberichtes vorliegt.

„Wjerny, 21. Oktober. Geſtern ſtarb in Karakol der General Prshewalski. Vor ſeinem Tode hatte er gebeten, ihn am Ufer des Iſſyk-kul zu beerdigen; die Vorbereitungen dazu ſind getroffen.“ — So lautete die Nachricht, welche die erſte Kunde von dem plötzlichen Hinſcheiden des berühmten ruſſiſchen Reiſenden nach Europa brachte, und bald wurde dieſelbe durch weitere, ausführlichere Mittheilungen beſtätigt, ſodaſs jeder Zweifel, der durch die unheimliche Kürze der erſten Nachricht und durch den Wunſch, es möchte anders ſein, hätte erweckt werden können, ſchwinden muſste. Der unermüdliche, kühne Forſcher, der zu wiederholten Malen die unabſehbaren Wüſten Zentralaſiens durchmeſſen, ſo manches hohe, unbekannte Schneegebirge überſchritten, und ſich in dem fernen, wilden Gebiete ſo oft den gröſsten Gefahren ausgeſetzt hatte, — war in dem kleinen ruſſiſchen Städtchen am Fuſse des Thian-ſchan von dem unerbittlichen Tode ereilt worden. In voller Blüthe ſeiner Kraft, in oft bewährter Rüſtigkeit des Körpers und durchdrungen von dem feſten Glauben an das glückliche Gelingen ſeines Unternehmens war er mit den letzten Vorbereitungen zu ſeiner 5. Reiſe in das räthſelhafte Tibet beſchäftigt, als ihn eine ſchwere Krankheit befiel und ihn auch nach wenig Tagen ins Grab ſenkte. Dieſer harte Schlag traf ſeine Verwandten und ſeine zahlreichen Freunde und Verehrer um ſo empfindlicher, als er ſo gänzlich unerwartet kam. In dem letzten Brief Prshewalski's vom 14. Oktober an den General Iwanow, den Gouverneur von Semirjetſchensk, mit dem er während ſeines Aufenthalts in Wjerny, Piſchpek und Karakol in lebhafteſtem Verkehr ſtand, iſt noch keine Klage über Unwohlſein zu finden, obwohl man erzählt, daſs ſich Prshewalski ſchon am 12. Oktober nicht ganz wohl gefühlt habe. Noch am 16. Oktober erhielten ſeine Verwandten in Europa ein Telegramm von ihm, worin er meldet, daſs alles wohl und bei beſter Geſundheit ſei, daſs die Ausrüſtung der Expedition gut fortſchreite, und daſs er Hoffnung habe, in einigen Wochen, etwa am 10. November die Reiſe antreten zu können — und 5 Tage ſpäter kam die Trauernachricht, daſs Prshewalski einem typhöſen Fieber erlegen ſei. Er hatte vor ſeiner Abreiſe aus Europa ſelbſt geſagt, daſs dieſe 5. Reiſe ſeine letzte ſein ſollte —

ſie iſt es auch geworden; leider iſt es ihm vom Schickſal nicht beſchieden geweſen, ſie zu vollenden.

Nikolaus Michailowitſch Prshewalski war am 31. März (a. St.) 1839 auf dem Landgut Otradnoje im Gouvernement und Kreiſe Smolensk geboren und ſtammte aus einem alten Adelsgeſchlecht. Der Familienname Prshewalski iſt polniſch, aber das Geſchlecht iſt ſeiner Herkunft nach kein polniſches. Der Stammvater war ein kleinruſſiſcher, oder wie es auch heiſst, ein Saporoger Kaſak, Kornelius Parowalski, der im 16. Jahrhundert in polniſche Kriegsdienſte trat und ſich während des Krieges rühmlichſt auszeichnete, wofür er in den Adelsſtand erhoben und mit einigen im Gouvernement Witebsk gelegenen Gütern beſchenkt wurde. Seit dieſer Zeit ſchrieb er ſich Prshewalski. Er heirathete eine Polin (wie auch ſeine nächſten Nachkommen) und wurde Katholik, ſpäter aber wendete ſich einer der Nachkommen wieder der griechiſchen Kirche zu, und ſeit Ende des XVIII. Jahrhunderts iſt das Geſchlecht Prshewalski ein echt ruſſiſches. Prshewalski ſagt: „Mein Groſsvater war Katholik, aber mein Vater und meine Mutter gehörten dem orthodoxen Bekenntniſs an. Der Vater ſtarb, als ich kaum 7 Jahr alt war, und ich erinnere mich ſeiner nur wenig. Meine Mutter war eine ſehr kluge, dabei charakterfeſte und ſtrenge Frau. Sie war auch meine erſte Lehrerin.“ Nikolaus Michailowitſch hatte noch zwei jüngere Brüder und eine Schweſter. Seine erſte Erziehung empfing er im elterlichen Hauſe, und die Lehrer, meiſt Kronſeminariſten aus Smolensk, müſſen ſchlechte Pädagogen geweſen ſein, denn ſie wechſelten ſehr oft. Nur einer von ihnen blieb 3—4 Jahre und unterrichtete ordentlich. Den gröſsten Einfluſs auf den Knaben übte aber in ſeiner früheſten Kindheit ein alter Kinderwärter und die Amme aus, welch letztere den Kindern häufig Geſchichten erzählte. Im übrigen wuchs er in ſeinem Dorfe auf wie ein Wilder, und ſeine Erziehung war eine echt ſpartaniſche. Bei jedem Wetter durfte er ins Freie gehen, und ſehr frühe erwachte in ihm eine leidenſchaftliche Neigung zur Jagd. Zuerſt ſchoſs er aus einer Spielzeug-Flinte mit Eicheln, dann mit Pfeil und Bogen, und im 12. Jahr erhielt er eine richtige Flinte. In dem edlen Waidwerk unterwies ihn ein Bruder ſeiner Mutter, Onkel Pawel Alexejewitſch Karetnikow, von dem er auch die franzöſiſche Sprache erlernte.

Im Jahre 1849 trat Prshewalski in das Gymnaſium zu Smolensk ein, und zwar in die 2. Klaſſe. Das Provinzialgymnaſium der damaligen Zeit konnte jedoch nur eine beſcheidene Bildung geben, und ihm verdankt Prshewalski ſeine Vorliebe für die Natur, ſeine Neigung zu den Wiſſenſchaften und zum Reiſen ſicherlich nicht. Die Zuſammenſetzung des Lehrkörpers war mit wenigen Ausnahmen eine klägliche, und

der Unterricht beſtand lediglich in einem geiſtloſen Einpauken des Stoffes; dabei herrſchte eine ſo harte, ſtrenge Zucht, daſs jeden Sonnabend Prügelſtrafen vollzogen wurden. Das Beſte am Gymnaſium waren die langen Sommerferien, welche vom Mai bis Oktober, öfter auch bis zum November dauerten. Dieſe Ferien und die Feiertage verbrachte Prshewalski meiſt in der Heimath, im Dorfe. Hier las er mit Begierde zoologiſche Bücher und Reiſebeſchreibungen, welche die Mutter verſchrieb. Am liebſten aber waren ihm die weiten, dichten Wälder, in denen er ganze Tage lang mit der Flinte herumſtreifte; zuweilen ſchoſs er wohl auch nach dem Geflügel auf dem Hofe.

Bald kannte er jedes Thierchen und jedes Vögelchen, wie auch jedes irgendwie charakteriſtiſche Pflänzchen ſeiner Heimath ganz genau.

Prshewalski ſagt: „Ich war überhaupt in meiner frühen Jugend ein richtiger Wildfang, weshalb ich auch nicht ſelten die Ruthe fühlen muſste, und die ländlichen Gutsnachbarn, die zu uns zu Gaſte kamen, riethen meiner Mutter oft, mich ſpäter zum Dienſt nach dem Kaukaſus zu ſchicken.“

Das Lernen im Gymnaſium ging aber in allen Fächern gut; ſelbſt in der Mathematik, die ihm wenig behagte, ging es wenigſtens leidlich. Er war der erſte Schüler und gelangte ſo nach und nach in die 6. (oberſte) Klaſſe. Wegen eines von der ganzen Klaſſe ausgeſonnenen dummen Streiches aber, zu deſſen Ausführung er durch das Loos beſtimmt worden war, wäre er beinahe von dem Gymnaſium entfernt worden, wenn es den dringenden Bitten ſeiner Mutter nicht noch gelungen wäre, die Relegation in eine körperliche Züchtigung zu verwandeln. So konnte er auf dem Gymnaſium verbleiben und den Kurſus beendigen. Schon während der Schulzeit ſchwärmte Prshewalski für das Reiſen und träumte von dem Beſuche ferner Gebiete des weiten ruſſiſchen Reiches. Dadurch und durch die Lektüre des Buches „Der Soldat ohne Furcht“ reifte in ihm der Entſchluſs, Soldat zu werden, und Prshewalski trat im Jahre 1855 nach ſeinem Abgang vom Gymnaſium in Moskau als Junker in das Regiment Bjelewski. Das Leben im Regiment brachte ihm jedoch von Anfang an manche Enttäuſchung, und ſchon damals entſtand in ihm der Gedanke, daſs er ſpäter auch noch die Kriegsakademie beſuchen müſſe.

Mit den übrigen Junkern, ſeinen ſpeciellen Kameraden, verkehrte er wenig, denn ihr Treiben gefiel ihm nicht, und die Offiziere kümmerten ſich nicht um die Junker. So ſah ſich Prshewalski auf ſich ſelbſt angewieſen; ſein einziger Troſt war die Büchſe. Er ging viel auf die Jagd, trieb eifrig Zoologie und Botanik und ſammelte fleiſsig Pflanzen. Nach 6 Monaten wurde er Offizier und in das Regiment Polozk verſetzt, das damals in

Smolensk garnisonirte. Der Gedanke, auf Reisen zu gehen, wurde immer lebendiger in ihm, sodass er noch als Fähnrich an das Kommando das schriftliche Gesuch richtete, man möchte ihn an den Amur versetzen. Als Antwort bekam er drei Tage Arrest, was ihn endgültig von der Nothwendigkeit überzeugte, auf die Kriegsakademie zu gehen. Nach sorgfältiger Vorbereitung begab sich Prshewalski im August des Jahres 1861 nach Petersburg und wurde nach wohlbestandener Prüfung als Zögling der Kriegsakademie aufgenommen. In Petersburg ging es ihm oft recht knapp, sodass er sogar zuweilen das Mittagsmahl entbehren musste, denn er war gänzlich ohne eigene Mittel. In dieser Zeit machte Prshewalski auch seinen ersten schriftstellerischen Versuch. Er schrieb „Erinnerungen eines Jägers", welches Werk wohl gedruckt, aber leider nicht honorirt wurde. Beim Uebertritt in den zweiten Kurs wählte Prshewalski als Thema zu seiner Arbeit „Das Amurland." Diese Arbeit wurde später der Geographischen Gesellschaft vorgelegt und erwarb ihm die Mitgliedschaft in derselben. In seiner freien Zeit las Prshewalski viel, beschäftigte sich aber wenig mit den Kriegswissenschaften, denn zu ihnen fühlte er keinerlei Neigung. Als daher im Jahre 1863 während des polnischen Aufstandes den Zöglingen der Akademie, die es wünschen sollten, gestattet wurde, ohne die Prüfungsarbeit zu machen, in die Armee zu treten und nach Polen zu gehen, da war Prshewalski unter denen, die ihre Bereitwilligkeit erklärten, und er ging zu seinem alten Regiment Polozk, bei dessen Offizieren er freundliche Aufnahme fand. Zu Ende des Jahres 1864 wurde er Lehrer an der Junkerschule zu Warschau, wo er Vorträge über Geschichte und Geographie, namentlich über Geschichte der geographischen Entdeckungen der letzten drei Jahrhunderte hielt und auch einen Leitfaden der Geographie für die Junker verfasste, der als höchst gelungen und brauchbar zu bezeichnen ist und 1870 in zweiter Auflage mit Ergänzungen von Fatejew erschien. Während dieser Zeit beschäftigte er sich nebenbei immer fleissig mit Zoologie und Botanik und unternahm im Sommer regelmässig naturwissenschaftliche Excursionen im Smolensker Gouvernement. Endlich, nach langem Hoffen und Harren, wurde sein sehnlichster Wunsch erfüllt, indem er auf Empfehlung des Generals Tsch . . . zum Stabe des Ostsibirischen Militärbezirks abkommandirt wurde.

Ende März 1867 kam Prshewalski in Irkutsk an, und nun beginnt seine ruhmreiche Laufbahn als Forschungsreisender.

Prshewalski sagt selbst: „Das Glück lächelte mir von Anfang an. Kaum war ich in Irkutsk angekommen, als ich schon nach einem Monat mit einem Kommando nach dem Ussurilande, diesem besten und interessantesten Theile unseres Amurgebietes, betraut wurde. Die dienstliche Aufgabe dieses Kommandos

beſtand in verſchiedenen ſtatiſtiſchen Erhebungen, neben welchen meine privaten Beſchäftigungen, die auf genaue Unterſuchung der Natur und Bevölkerung dieſes wenig bewohnten Landes abzielten, hergingen. So lagen auf mir zweierlei Aufgaben, von denen die erſte, die dienſtliche, als die unbedingt verpflichtende, ſehr oft hemmend und erſchwerend auf die zweite einwirkte. Von der etwas mehr als 2 Jahre betragenden Zeit, die ich im Uſſurilande und überhaupt im Amurgebiet zubrachte, muſste ich ein halbes Jahr in rein dienſtlichen Angelegenheiten in Nikolajewsk und den ganzen Sommer 1868 als Theilnehmer an den militäriſchen Aktionen gegen die damals in unſer Gebiet einfallenden chineſiſchen Räuberbanden verwenden. Andererſeits hinderte die Vielſeitigkeit der auf mir liegenden Arbeiten die wünſchenswerthe Vollſtändigkeit derſelben. Neben den ſtatiſtiſchen Unterſuchungen und auſser der Anfertigung von Aufnahmen muſste ich bei beſtändiger Wanderung von Ort zu Ort täglich meteorologiſche Beobachtungen machen, Pflanzen ſammeln und trocknen, Vögel ſchieſsen und ausſtopfen, Tagebücher führen etc., mit einem Wort fortwährend bald die eine, bald die andere Arbeit erledigen."[1]) Trotzdem leiſtete Prshewalski auſserordentlich viel auf dieſer Reiſe, die er in dem Werke „Reiſe im Uſſuriland. Petersburg 1870." beſchrieb. Es iſt ſeiner „geliebten Mutter" gewidmet und bildet einen ſtattlichen Band von 300 Seiten mit 58 Seiten Beilagen und einer auf Grund eigener Beobachtungen und Aufnahmen vervollſtändigten Karte.

Das Buch iſt reich an meteorologiſchen Beobachtungen, giebt eine Ueberſicht über die Flora und Fauna des Gebietes, eine Menge Nachrichten über Lebensweiſe und Zahl der ruſſiſchen und einheimiſchen Bevölkerung (Golden, Orotſchen, Chineſen, Koreaner) und viele Einzelheiten über die einheimiſchen Vögel und Thiere. Die naturwiſſenſchaftlichen Sammlungen umfaſsten mehr als 300 Vögel, 10 Säugethierbälge, einige Hundert Eier, 300 Arten von Pflanzen in 2000 Exemplaren und mehr als 80 Arten Sämereien.

Dieſer erſte Verſuch erweckte ihm die Theilnahme der Petersburger Geographiſchen Geſellſchaft, die ihm nun die Ausführung der von ihm geplanten neuen Reiſe nach dem Oberlauf des Gelben Fluſſes, dem Lande Ordos und dem Kuku nor ermöglichte. Durch Vermittlung des damaligen Kriegsminiſters Miljutin erwirkte die Geſellſchaft den Allerhöchſten Befehl zur Abkommandirung Prshewalski's auf 3 Jahre nach dem nördlichen China. Die nöthigen Geldmittel wurden theils vom Kriegsminiſterium, theils von der Petersburger Geographiſchen Geſellſchaft und zu einem kleinen Theil von dem Kaiſerlichen Botaniſchen Garten in Petersburg gewährt und betrugen zuſammen 6000 Rubel.

[1]) Vorrede zu dem Werke: „Reiſe im Uſſuriland."

Prshewalski ging von Kiachta nach Peking, machte ſich mit dem Weſen der Mongolen und dem Charakter ihres Landes bekannt, rüſtete in Kalgan ſeine Expedition aus und marſchirte durch die ſüdöſtliche Mongolei zum Gelben Fluſſe, überſchritt zwei Gebirgsketten und verfolgte den Lauf des Fluſſes auf ca. 450 Werſt, beſuchte das Land Ordos und wendete ſich dann ſüdlich in die unfruchtbaren, wüſten Ebenen von Ala ſchan. Aeuſserſter Geldmangel und einige andere Urſachen nöthigten den Reiſenden hier zur Umkehr, trotzdem bis zum Kuku nor nur noch 17 bis 20 Tagereiſen zurückzulegen waren. „Mit ſchwerem Kummer", ſchreibt Prshewalski, „den nur jemand verſtehen kann, der an der Schwelle ſeines Zieles angekommen iſt, aber keine Möglichkeit ſieht, ſie zu überſchreiten, muſste ich mich der Nothwendigkeit fügen und umkehren."

Der Rückweg wurde etwas nördlicher genommen, um die Gebirge des linken Ufers vom Gelben Fluſſe zu erforſchen, und führte durch das Land der Uroten zurück nach Kalgan.

Nachdem hier Prshewalski durch Vermittlung des Herrn Wlangali, des damaligen Geſandten in Peking, eine neue Summe Geldes erhalten hatte, ſchloſs er ſich einer Karawane mongoliſcher und tibetaniſcher Pilger an und zog aufs neue durch Ala ſchan zum Kloſter Tſcheibſen, 5 Tagereiſen nördlich vom Kuku nor. Von hier aus ging es weiter zum Kuku nor und nach gründlicher Erforſchung der Fauna und der verſchiedenen Volksſtämme dieſer Gegend (Dalden, Tanguten, Dunganen) nach den Grenzen Tibets. Nach Ueberſchreitung mehrerer Gebirge, z. B. des Burchan budda, wurde das Plateau von Tibet erſtiegen, die dortige Thierwelt möglichſt erforſcht, nach Süden weiter bis zum Mur uſſu vorgedrungen uud dann der Rückweg angetreten, und zwar wieder über den Kuku nor und dann direkt nördlich nach Urga.

Auf dieſer Reiſe ſind 11000 Werſt zurückgelegt und davon 5300 Werſt mit der Bouſſole aufgenommen worden; 18 Punkte wurden aſtronomiſch beſtimmt und ein überreiches Material an naturwiſſenſchaftlichen Objekten, ſowie an meteorologiſchen Beobachtungen zuſammengebracht.

1875 erſchien der erſte Band des Werkes „Die Mongolei und das Land der Tanguten" und 1876 der zweite Band. Jener enthält die Schilderung des allgemeinen Verlaufs der Reiſe, die phyſikaliſch-geographiſchen und naturwiſſenſchaftlichen Beobachtungen und einen meiſterhaften Bericht über die Mongolen, Tanguten und andere Stämme. Zur Herſtellung dieſes Werkes hatte die Geographiſche Geſellſchaft 10000 Rubel ausgeworfen. Es zog die Aufmerkſamkeit der ganzen wiſſenſchaftlichen Welt auf ſich, wurde ins Deutſche, Engliſche und Franzöſiſche überſetzt und erwarb dem Autor die groſse, goldene Konſtantins-

Medaille, das höchſte der Geographiſchen Geſellſchaft in Petersburg zur Verfügung ſtehende Ehrenzeichen für wiſſenſchaftliche Verdienſte. Der zweite Band enthält die wiſſenſchaftliche Bearbeitung des geſammelten klimatologiſchen und naturwiſſenſchaftlichen Materials. Die Vögel ſind von Prshewalski ſelbſt, die Reptilien vom Akademiker Strauch und die Fiſche von Keſsler bearbeitet. Ein dritter Band war für die Säugethiere in Ausſicht genommen, iſt aber bis jetzt nicht erſchienen.

Kaum war der zweite Band vollendet, ſo brach Prshewalski am 12. Auguſt 1876 zu einer neuen Expedition auf, diesmal nach dem weſtlichen China, ins Gebiet des Tarim und des Lob nor. Zu dieſer Reiſe wurden auf die Fürſprache des Groſsfürſten Konſtantin Nikolajewitſch, des Präſidenten der Geographiſchen Geſellſchaft, die nöthigen Geldmittel nach der Höhe von 24 700 Rubel aus dem Reichsſchatz gewährt. Von Kuldſcha aus bewegte ſich die Expedition am Ili und ſeinen Zuflüſſen Kungeſa und Zanma entlang, durch das Gebirge Narat auf das wildreiche Plateau von Julduſs und dann den Südabhang des Thian ſchan herabſteigend nach Korla, damals im Beſitz Jakub Beg's. Von da führte der weitere Weg zum Tarim und an deſſen Ufern zum See Kara buran, ganz in der Nähe des etwas öſtlicher gelegenen Lob nor. Bevor aber der Reiſende ſich an den Lob nor begab, beſuchte er den Altyn tag, um hier auf wilde Kamele zu jagen und überhaupt das Gebirge zu erforſchen. Wegen des tiefen Winters und wegen völligen Mangels an Feuerung und gutem Fleiſch war eine Ueberſchreitung des Gebirges unausführbar, und Prshewalski entſchloſs ſich zur Rückkehr. Aus den angegebenen Gründen, und auch weil keine Führer zu erlangen waren, muſste das urſprüngliche Projekt, durch die dem Lob nor ſüdwärts vorliegende Wüſte nach Tibet vorzudringen, aufgegeben werden, und Prshewalski beſchloſs, die andere, öſtliche Route über Gutſchen, Chami und Zaidam zu verſuchen. Zur Ausführung dieſes Planes war es aber nothwendig, vorher nach Kuldſcha zurückzukehren, um dort die Sammlungen niederzulegen und ſich etwas zu erholen. Nach einem Aufenthalt von 2 Monaten (Februar und März 1877) am Lob nor, die hauptſächlich ornithologiſchen Beobachtungen gewidmet waren, wendete ſich Prshewalski über Korla nach Kuldſcha zurück. Der neue Verſuch wurde jedoch durch Erkrankung des Reiſenden ſelbſt unterbrochen und dann durch die wegen des Ili-Landes eingetretenen geſpannten Verhältniſſe mit der chineſiſchen Regierung ganz verhindert. So iſt dieſe Reiſe eigentlich unvollendet geblieben, hat aber doch reiche, werthvolle Ergebniſſe geliefert. Sie umfaſste eine Weglänge von 4000 Werſt, wovon 1200 Werſt aufgenommen worden ſind. Die Karte des Tarimbeckens gewann dadurch eine völlig neue Geſtalt, und reiche zoologiſche

und botaniſche Sammlungen, mehrere aſtronomiſche Längen- und Breitenbeſtimmungen und eine Reihe hypſometriſcher und meteorologiſcher Beobachtungen ergaben weitere, höchſt ſchätzenswerthe Reſultate dieſer Reiſe. In gerechter Würdigung ſeiner Verdienſte ernannte die Kaiſ. Akademie der Wiſſenſchaften den Reiſenden zu ihrem Ehrenmitglied, und die Geſellſchaft für Erdkunde zu Berlin verlieh ihm die erſte Humboldt-Medaille. Die Reiſe iſt beſchrieben in dem Werkchen: „Von Kuldſcha über den Thian ſchan zum Lob nor". Herausgegeben von der Geographiſchen Geſellſchaft. Petersburg 1878.

Schon im Herbſt 1878 legte Prshewalski der Petersburger Geographiſchen Geſellſchaft wieder den Plan zu einer neuen Reiſe vor, nach welchem er ſein Ziel Lhaſſa diesmal auf dem Umweg über Chami, Sa tſcheu und durch Zaidam zu erreichen ſuchen und durch das weſtliche Tibet, Chotan, Kaſchgar und Turkeſtan nach Ruſsland zurückkehren wollte.

Das neue Projekt fand lebhafte und einmüthige Zuſtimmung, und wieder wurden der Geographiſchen Geſellſchaft 20000 Rubel in Gold zur Ausführung des Planes aus dem Reichsſchatz zur Verfügung geſtellt. Als Ausgangspunkt der Expedition wurde der Poſten Saiſsan gewählt, von wo aus Prshewalski, begleitet von den beiden jungen Offizieren Eklon und Roborowski, am 21. März 1879 mit 35 Kamelen, 5 Reitpferden und einer Bagage von etwa 70 Centnern aufbrach.

Der Weg führte zunächſt zum See Ulungur, von da den Urungu aufwärts und dann in ſüdlicher Richtung durch die Dſungariſche Wüſte nach Barkul. Von hier aus überſchritt die Expedition das öſtliche Ende des Thian ſchan und erreichte die meiſt von ackerbautreibenden Sarten bewohnte Oaſe Chami. Vor den Reiſenden breitete ſich nun die endloſe, ſandige, zur jetzigen Jahreszeit glühende Wüſte von Chami aus. Der 347 Werſt lange Weg durch dieſelbe wurde unter den gröſsten Mühſeligkeiten und Beſchwerden in zwei Wochen in ſüdöſtlicher und ſüdlicher Richtung zurückgelegt. Die Temperatur ſtieg auf 38° C., der Boden erhitzte ſich bis auf 68°, und die Luft zeigte eine auſserordentliche Trockenheit. Unter ſolchen Verhältniſſen waren Märſche am Tage unmöglich. Man brach um Mitternacht auf und marſchirte bis 8 oder 9 Uhr morgens; aber doch wurde das nächste Ziel, die Oaſe Sa tſcheu, im ganzen glücklich erreicht. Es war nur der Verluſt von 2 Kamelen zu beklagen. In Sa tſcheu gönnten ſich die Reiſenden einige Erholung und ſetzten dann den Marſch abermals ſüdwärts fort, muſsten aber jetzt von der Miſsgunſt und dem Argwohn der chineſiſchen Behörden, die ſehr unfreundlich auf die fremden Eindringlinge blickten, manche trübe Erfahrung machen. Von den gemiethetеn einheimiſchen Wegweiſern abſichtlich irregeführt,

ſah ſich Prshewalski genöthigt, dieſelben wegzujagen und den Weg allein zu ſuchen. Mit Hilfe von zufällig getroffenen Mongolen gelang es ihm auch, den Nan ſchan, oder genauer geſagt, zwei Zweige desſelben — von ihm Humboldt- und Ritter-Gebirge genannt — zu überſchreiten, das Becken von Zaidam zu durchqueren und bis zum Gebirge Burchan budda, dem Nordrand von Tibet, vorzudringen. Nach den auf dieſer und den beiden früheren Reiſen gemachten Beobachtungen war Prshewalski in der Lage, zum erſtenmal das gegenſeitige Verhältniſs der beiden Gebirgsſyſteme des Kuen lün und des Nan ſchan aufzuklären und damit Licht über einen höchſt wichtigen Theil der Orographie Innerafiens zu verbreiten.

Er erkannte, daſs ſich der Altyn tag, der im Südweſten den Kuen lün berührt, nach Nordoſten bis zum Nan ſchan fortſetzt, welcher ſeinerſeits von Sa tſcheu nach Südoſten ſtreicht bis zum Oberlauf des Gelben Fluſſes, deſſen Quellgebiet in den Verzweigungen des öſtlichen Kuen lün zu ſuchen iſt. Solchergeſtalt bildet der Altyn tag mit dem Nan ſchan einen mächtigen, mit ſeiner Wölbung nach Norden gerichteten Bogen, der Kuen lün aber zieht mehr ſüdlich und zwar in hauptſächlich weſtöſtlicher Richtung weit hinein in das eigentliche China. Der Altyn tag ſchlieſst ſich im Weſten, der Nan ſchan im Oſten an den Kuen lün. Beide umſäumen die Vorſtufe des tibetaniſchen Hochlandes auf der nördlichen Seite, nach der Wüſte Gobi hin, während der Kuen lün den Nordrand des hohen Plateaus von Tibet ſelbſt bildet. Zwiſchen dem Altyn tag und den Vorbergen des Kuen lün liegt das hochgelegene Becken von Zaidam, und jenſeits des Kuen lün breitet ſich Tibet aus, in welchem man drei Theile unterſcheiden kann: den ſüdlichen oder die Hochthäler der Indusquellen, des Oberlaufs vom Setledſch und Brahmaputra; den nördlichen oder das weite, tafelförmige Plateau, und den öſtlichen oder das weit ins Innere des eigentlichen China ſich erſtreckende Alpenland. Das Forſchungsgebiet Prshewalski's war das nördliche Tibet, ein im Mittel 14 000 bis 15 000′ hohes, aber von weit höheren Gebirgsketten durchſchnittenes Plateau.

Nachdem die Kette des Burchan budda überſchritten war, folgte eine andere, welche von Prshewalski Marco Polo-Gebirge benannt wurde, darauf noch mehrere andere, unter denen die Kette des Bajan-chara-ula als Waſſerſcheide zwiſchen dem Gelben und Blauen Fluſſe (Mur uſſu) beſondere Erwähnung verdient. Alle dieſe Gebirge ſtreichen unter ſich parallel von Weſt nach Oſt, haben ſanfte Abhänge und bequem zugängliche Päſſe und ſind augenſcheinlich Theile eines und desſelben Gebirgsſyſtems, des Kuen lün. Einzelne Schneegipfel ſteigen über 17000′ Höhe an. Zwiſchen den einzelnen Ketten breiten ſich Ebenen aus, die bald das Thal eines Fluſſes bezeichnen, bald

abgeſchloſſene, oft mit ſalzigen Seen erfüllte Keſſel bilden. Das Klima iſt ungewöhnlich trocken, im Winter kalt und beſonders ausgezeichnet durch gewaltige Stürme. Die Flora iſt dürftig, aber die Fauna überreich an groſsen Säugethieren, z. B. Yaks, Antilopen, Bergſchafen, Hirſchen, Bären, verſchiedenen Nagern u. ſ. w. Beim Uebergang über das Gebirge Tan la hatte die Expedition ſehr ernſtliche Angriffe der räuberiſchen Jograi's zu beſtehen, die aber, dank den überlegenen Berdan-Gewehren, ohne Verluſte glücklich abgeſchlagen wurden, und dann ſtiegen die Reiſenden herab an den Fluſs San tſchju, um nach dem erſehnten Ziel Lhaſſa vorzurücken. Hier aber erfuhren ſie von entgegenkommenden Mongolen, daſs eine Geſandtſchaft an ſie unterwegs und daſs ein ſtarkes Heer an der Straſse aufgeſtellt ſei, denn die Tibetaner ſeien entſchloſſen, aus Beſorgniſs für ihren Glauben und für ihr Oberhaupt, den Dalai-lama, die Ruſſen nicht einzulaſſen. Wirklich erſchienen bald einige tibetaniſche Beamte, welche ſich erkundigten, wer die Fremdlinge wären und weshalb ſie kämen, und baten, einige Tage bis zur Ankunft der Hauptgeſandtſchaft zu warten. Nach 16 Tagen kam dieſe an und erklärte, daſs das ganze Volk, der Herrſcher Nomun Chan und der Dalai lama ſelbſt nicht wünſchten, daſs die Ruſſen weiter gingen. Trotz aller möglichen Vernunftgründe und aller Ueberredung beharrten ſie auf ihrer Weigerung, und Prshewalski muſste endlich von der ſo naheliegenden Erfüllung ſeines Herzenswunſches abſehen, denn dem Fanatismus eines ganzen Volkes ſich zu widerſetzen, war unmöglich. Er trat die Rückreise an, aber nicht auf dem früheren Wege, ſondern etwas weſtlicher, wendete ſich dann nach Oſten zum Kuku nor, erforſchte die Gebirge ſüdlich vom See und den Oberlauf des Gelben Fluſſes, überſchritt den öſtlichen Thian schan und zog dann direkt nördlich durch Ala ſchan und die mittlere Gobi nach Urga und Kiachta. Diese dritte Reiſe hatte 1 Jahr und 7 Monate gedauert und 23 500 Rubel gekostet.

Die Rückkehr des kühnen Forſchers geſtaltete ſich für denſelben zu einem wahren Triumph. Im Jahresbericht der Geographiſchen Geſellſchaft zu Petersburg für 1880 heiſst es: „Prshewalski iſt während ſeiner dritten Reiſe ſich ſelbſt treu geblieben. Fast unbeſiegbare, theils natürliche, theils zufällige Hinderniſſe ſtellten ſich ihm entgegen: 40° Hitze in der öden, waſſerloſen Steppe, und 40° Kälte auf dem hohen, den gewaltigen Stürmen offenen Plateau von Tibet; die unſäglichſten Schwierigkeiten beim Paſſiren der wilden Fluſsthäler im Quellgebiet des Gelben Fluſſes; eine feindlich geſinnte einheimiſche Bevölkerung und dazu Hinterliſt und Verrath der Chineſen. Alles das aber konnte den kühnen Forſcher nicht entmuthigen, im Gegentheil, ſeine Energie wurde dadurch erſt recht erweckt.

Er legt abermals auf der Karte Gebiete feſt, die vordem noch von keinem Europäer betreten worden waren, und bereichert von neuem die Wiſſenſchaft mit wichtigen geographiſchen Entdeckungen und durch das Zuſammenbringen reichhaltiger, ausgezeichneter Sammlungen. Das iſt in kurzen Zügen die Thätigkeit Prshewalski's, als eines der bedeutendſten Reiſenden unſerer Zeit, in gleicher Linie ſtehend mit Livingſtone und Stanley, und als ſolcher nicht nur von Russland, ſondern von ganz Europa anerkannt, wie das die ihm von gelehrten Körperſchaften zuerkannten höchſten Auszeichnungen — die groſsen goldenen Medaillen der Londoner, Pariſer und Berliner geographiſchen Geſellſchaften und des internationalen Congreſſes in Paris — erkennen laſſen. Die Geographiſche Geſellſchaft bewillkommnete ihr berühmtes Mitglied mit lebhafteſtem Jubel. Die feierliche Begrüſsung am Bahnhofe, die zum Empfang des Reiſenden einige Tage ſpäter anberaumte Feſtſitzung, und die einſtimmige Wahl desſelben zum Ehrenmitglied der Geſellſchaft waren nur ein ſchwacher Ausdruck des Entzückens, welches die glückliche Beendigung des Unternehmens hervorgerufen hatte..." Auch Kaiſer Alexander II. bezeugte Prshewalski und ſeinen Gefährten ſeine lebhafte Theilnahme durch reiche Beweiſe ſeiner hohen Gunſt. Dem Führer der Expedition wurde der St. Wladimirorden 3. Kl. mit den Schwertern, den Offizieren die folgenden Klaſſen dieſes Ordens und jedem Soldaten das militäriſche Ehrenzeichen verliehen, und auſserdem empfing jeder Theilnehmer an der Expedition eine anſehnliche Belohnung.

Sofort nach Beendigung der Reiſe machte ſich Prshewalski an die Beſchreibung derſelben und an die Bearbeitung ihrer Reſultate. Nach ſeinem Plan ſollte das ganze Werk 5—6 Bände umfaſſen, von denen 4 mit zahlreichen Abbildungen ſpeciell der Beſchreibung der botaniſchen und zoologiſchen Sammlungen gewidmet ſein ſollten, deren Bearbeitung den Akademikern Strauch und Maximowitſch übertragen wurde. Mit höchſt dankenswerther Freigebigkeit war von dem verewigten Kaiſer eine beträchtliche Summe zur Herſtellung des Werkes angewieſen worden, denn die Koſten derſelben überſtiegen die Kräfte der Geographiſchen Geſellſchaft. Der zuerſt erſchienene Band, der die allgemeine Beſchreibung der Reiſe enthält und in 3000 Exemplaren mit 108 Tafeln, 10 Holzſchnitten im Text und 2 Karten hergeſtellt worden iſt, kam allein ſchon auf 15000 Rubel zu ſtehen. Er führt den Titel: „Dritte Reiſe in Centralaſien. Aus Saiſan über Chami nach Tibet und ins Quellgebiet des Gelben Fluſſes. Petersburg, 1883." und giebt auſser der allgemeinen Beſchreibung des Verlaufs der Reiſe viele Beobachtungen phyſikaliſch-geographiſcher, fauniſtiſcher und floriſtiſcher, wie auch ethnographiſcher Natur. Dieſes Werk war

die bedeutendſte Erſcheinung in der geographiſchen Literatur des Jahres 1883, und die zu denſelben gehörigen beiden Karten nahmen in der internationalen geographiſchen Ausſtellung in Venedig einen Ehrenplatz ein.

Prshewalski ſagt am Schluſſe dieſes Bandes: „Ein trauriges Gefühl der Sehnſucht überfällt mich immer, ſobald die erſten Ausbrüche der Freude über die Rückkehr in die Heimath vorüber ſind; und jemehr Zeit inmitten des gewöhnlichen Lebens vergeht, deſto mehr und mehr nimmt dieſe Sehnſucht zu, gleichſam als ob ich in den fernen Wüſten Aſiens etwas Unvergeſsliches, Theures verloren hätte, was in Europa nicht zu finden iſt. Und in der That; es giebt ein dieſen Wüſten ausſchlieſslich eigenes, hohes Gut, — die Freiheit, allerdings eine wilde, dafür aber durch nichts beengte, faſt abſolute Freiheit. Dabei bietet das Reiſen ſelbſt dem ihm aufrichtig ergebenen Menſchen den höchſten Reiz durch den täglichen Wechſel der Eindrücke, die Menge neuer Erſcheinungen und durch die Erkenntniſs ſeines Nutzens für die Wiſſenſchaft. Phyſiſche Beſchwerden aber werden, wenn ſie einmal vorüber ſind, bald wieder vergeſſen und laſſen die frohen Minuten des Gelingens und des Glückes nur noch ſtärker hervortreten. Deshalb kann auch ein echter Reiſender ſeine Wanderungen ſelbſt unter den günſtigſten Verhältniſſen des ferneren Lebens unmöglich vergeſſen. Tag und Nacht werden ihm die Bilder der glücklichen Vergangenheit vorſchweben und ihn locken, die Bequemlichkeit und Ruhe des civiliſirten Lebens mit dem mühſeligen, zeitweiſe rauhen, dafür aber freien und ruhmreichen Wanderleben zu vertauſchen.“

Ein ſolcher „echter“ Reiſender iſt Nikolaus Michailowitſch Prshewalski geweſen. Die Beſchreibung ſeiner 3. Reiſe war kaum vollendet, als er der Geographiſchen Geſellſchaft ſchon wieder den Plan zu einer neuen Reiſe in das Innere des aſiatiſchen Continents vorlegte, wo immer noch eine Fläche von mehr als 20000 Quadratmeilen der Erforſchung harrte. Der Plan fand Billigung, und der erhabene Protektor der Geſellschaft, der jetzt regierende Kaiſer Alexander III., gewährte aus dem Reichsſchatz die dazu nöthigen Geldmittel, die Prshewalski auf 43580 Rubel berechnet hatte.

Infolge der reichen Mittel konnte dieſe 4. Expedition auch in der vorzüglichſten Weiſe ausgerüſtet werden. Von Urga aus, wo die Ausrüſtung endgültig vollendet wurde, erfolgte am 8. November 1883 der Aufbruch mit 54 Kameelen, 10 Pferden und einer Bagage von mehr als 300 Pud (= etwa 120 Zentner). Auſser dem Führer nahmen daran Theil deſſen beide Gehülfen Lieutenant Roborowski und Volontär Koslow, der Unteroffizier Teleſchow als Präparator, ferner der Unteroffizier Irintſchinow, 7 Sabaikaliſche Kaſaken, 7 Infanterieſoldaten (worunter 4 Grena-

diere aus Moskau), ein in Troizkaſawsk gemietheter Diener und der Dolmetſcher Abdul Juſupow (ein Tarantſchinze), zuſammen 21 Perſonen.

Auf bekannten Pfaden zog die Karawane durch die Gobi ſüdwärts nach dem Ala ſchan-Gebiete und langte nach nicht ganz 2 Monaten in Dyn-juan-in an, welcher Ort 1050 Werſt von Urga entfernt liegt und jetzt von Prshewalski zum 5. Mal beſucht wurde. Während der ganzen Zeit hatte man gutes Wetter. Im November war es häufig windſtill, im Dezember traten nicht ſelten Stürme ein. Der Herbſt ſcheint überhaupt bezüglich der Winde die ruhigſte Jahreszeit zu ſein, während im Frühjahr die Stürme häufiger und ſtärker werden.

Von dieſen Stürmen ſchreibt Prshewalski: „Sie erſcheinen als mächtig wirkende Faktoren in der Veränderung des Reliefs der Wüſte; ſie führen gleichſam diejenige Arbeit aus, welche in unſeren Ländern das flieſsende Waſſer verrichtet. Man muſs Zeuge ſolcher Wüſtenſtürme geweſen ſein, um ihre zerſtörende Kraft richtig würdigen zu können. Nicht nur, daſs Staub und Sand zu ſolcher Zeit die Luft ganz dicht erfüllt, ſondern auch kleine Kieſel werden vom Sturm emporgeſchleudert, und gröbere Steine auf dem Boden dahingerollt. Wir haben ſelbſt beobachtet, daſs fauſtgroſse Steine in Vertiefungen zwiſchen gröſsere Geſteinsſtücke geriethen, vom Winde darin herumgedreht wurden und tiefe Löcher aushöhlten, ja ſogar 2 Fuſs dicke felſige Schichten durchrieben.“

„Dieſe Stürme ſind auch eine Haupturſache zur Bildung des für ganz Innerafien ſo charakteriſtiſchen Löſs. Zum groſsen Theil iſt der Löſs das Produkt einer Zerſtörung der Geſteine. Dieſe geht unter der intenſiven Mitwirkung klimatiſcher Einflüſſe in der Wüſte ſehr raſch vor ſich. Gewaltige Steinblöcke zerbröckeln anfänglich in groſse, dann in immer kleinere Stücke, zuletzt in ganz kleine Stückchen, die als Schutt und Geröll die Bodenfläche bedecken. Nun beginnt die eigentliche Arbeit der Winde. Mit unwiderſtehlicher, gewaltiger Kraft wirken ſie Jahr ein Jahr aus auf die trägen Maſſen der Steine, indem ſie fortwährend Sand und Kies an dieſelben herantreiben, oder die kleinen Steinchen aneinander ſtoſsen, oder endlich ſie von Ort zu Ort wälzen. Die in der Wüſte häufigen groſsen Sprünge der Kälte- und Wärmeextreme unterſtützen die zerſtörende Gewalt der Winde auſserordentlich. Als Reſultat ergiebt ſich ein Zerfallen der Geſteinsmaſſen bis zu den kleinſten Theilchen, die von den Stürmen in die Luft gehoben, ſich in dem Gemiſch mit fertigem Sand noch mehr zerreiben und ſich endlich als feinſtes Pulver in Löſsſchichten niederſetzen. Auf dieſe Weiſe wird das Relief der Wüſte einerſeits durch Zerſtörung der vorhandenen Hügelreihen, andererſeits durch Ausfüllung und Ver-

ſchüttung der Thäler, Schluchten, Becken und überhaupt aller Unebenheiten des Bodenſkeletts ſowohl mit den gröberen Verwitterungsprodukten, als auch mit Löſsſtaub ausgeglättet."

Das Klima zeichnete ſich während der beiden in der Gobi verbrachten Wintermonate durch ſtarke Nachtfröſte und verhältniſsmäſsig hohe Temperaturen am Tage aus. So blieb am 11. Novbr. das Queckſilber bis 8 Uhr morgens gefroren und am 2. Dez. zeigte das Thermometer mittags 1 Uhr im Schatten 5,8° über Null. Die Wirkung der Sonnenſtrahlen iſt eben eine gewaltige. Am Ende Dezember erwärmte ſich der Sand auf ſteilen, der Sonne zugekehrten Abhängen bis auf 27,5°. Während des Marſches zeigte das Thermometer am 2. Januar auf Prshewalski's Rücken —3°, auf der Bruſt dagegen +30,3°.

Nach einem einwöchentlichen Aufenthalt in Dyn-juan-in wurde der Marſch am 10. Januar nach dem Kuku nor fortgeſetzt und dann in weſtlicher und ſüdweſtlicher Richtung weiter nach Dſun ſaſsak am Fuſse des Gebirges Burchan budda, wo die Expedition am Morgen des 1. Mai ankam. Von Kiachta bis hierher waren in 119 Marſchtagen 2400 Werſt, alſo durchſchnittlich 20 Werſt pro Tag zurückgelegt worden, und Prshewalski meint, daſs man dieſes Verhältniſs als durchſchnittliches Maſs der möglichen Leiſtung bei Reiſen in Innerafien anſehen kann.

Dſun ſaſsak wurde zur Baſis für die Erforſchung des nördlichen Tibet gemacht. Ein Theil der Karawane und des Gepäcks blieb in Barun ſaſsak, ein wenig öſtlich von Dſun ſaſsak gelegen, zurück, der andere, beſtehend aus 14 Mann nebſt einem mongoliſchen Führer und einem der tangutiſchen Sprache mächtigen Dolmetſcher aus Sinin, ſtieg mit 29 Kameelen und 15 Pferden am 10. Mai in der Schlucht des öſtlichen Nomochun gol [1]) aufwärts, um das Gebirge Burchan budda zu überſchreiten. Der Weg von der Mündung der Schlucht des Nomochun gol bis zum Scheitelpunkt des Paſſes Nomochun daban (16000') beträgt 32 Werſt, der Abſtieg zum Thale des Alak nor iſt bedeutend kürzer und ſanfter, eine bei allen nördlichen Randgebirgen des tibetaniſchen Hochplateaus wiederkehrende Erſcheinung. Jenſeits des Alak nor ging der Weg wieder aufwärts über einen niedrigen Bergrücken, welcher zwei gröſsere Gebirge im Weſten und Oſten verbindet. Das weſtliche, Burla abgai genannt, trägt Schneegipfel und iſt als öſtlichſtes Ende des Gebirges Schuga anzuſehen; das öſtliche, Charaſsai, in welchem ebenfalls einzelne Gipfel die Schneegrenze erreichen, ſchlieſst ſich wahrſcheinlich in der Gegend des Toſso nor an

[1]) Ein zweiter Fluſs dieſes Namens durchbricht weiter weſtlich den Nordrand des Plateaus und ſein Durchbruchsthal ſcheidet die beiden Gebirge Burchan budda und Go ſchili.

die weiter ſüdoſtwärts ſtreichende Schneekette Amne matſchin an. Südlich dieſer Gebirge breitet ſich ein welliges Hochland mit der für Nordtibet gewöhnlichen Höhe von 14–15000′ aus. Gröſsere Höhe erreichen hier nur das Gebirge Akta und der tafelförmige Berg Urunduſchi mit 16500 Fuſs.

An dem letzteren vorüber bewegte ſich die Expedition abwärts nach der ſumpfigen Einſenkung Odon tala, in welcher die Quelle des Hoang ho (Prshewalski ſchreibt Chuan che) oder des Gelben Fluſſes liegen. Die Niederung Odon tala, 70 Werſt lang von NO zu SW und 20 Werſt breit, iſt mit einer Menge von Tümpeln, kleinen Sümpfen und Quellen beſät[1]), deren abfliefsendes Waſſer ſich allmählich mit mehreren von den die Einſenkung umgebenden Bergen herabkommenden Rinnſalen zu zwei Hauptadern ſammelt. Eine derſelben kommt von Nordweſten, die andere von Südſüdweſten, aber ihre Namen konnte Prshewalski nicht erfahren. Diese beiden Zweige vereinigen ſich ſpäter auch noch und bilden den Gelben Fluſs. Der Lagerplatz der Expedition befand ſich 3 Werſt unterhalb dieſes Vereinigungspunktes, und ſeine geographiſche Breite wurde von Prshewalski nach der Mittagshöhe der Sonne und nach der Höhe des Polarſterns zu 34° 55,3′ beſtimmt, während die Länge durch Berechnung der Marſchroute zu 96° 52′ v. Gr. ermittelt wurde.

Nach 25 Werſt fällt der Gelbe Fluſs in einen groſsen See, den Zsjarin nor und gleich darauf in den nahe dabei liegenden Norin nor. Prshewalski nannte den weſtlichen „Expeditions-See“ und den öſtlichen „Ruſſiſcher See“. Sie liegen beide in ungefähr 14000′ Höhe, haben annähernd den gleichen Umfang von etwa 130 Werſt und ſind von Bergen umgürtet, die ſich etwa 400—600′ über den Spiegel der Seen erheben. Südlich von Odon tala erhebt ſich die Gegend wieder zu der Waſſerſcheide gegen den Oberlauf des Blauen Fluſſes, hier Dy tſchju genannt. Im Süden dieſer Waſſerſcheide breitet ſich ein weites Alpenland aus mit hohen, ſteilen und ſchwer zugänglichen Bergen und tiefen Schluchten, durch welche zahlreiche, raſch ſtrömende Flüſſe dem Dyn tſchju zueilen. Die Bodengeſtaltung iſt hier viel mannigfaltiger als im nördlichen Plateau, die Vegetation reicher, und der Sand und Staub, der dort beſtändig die Luft erfüllt, verſchwindet hier. Der Weg durch dieſes Gebiet war äuſserſt mühſam, denn die zahlreichen Schluchten erwieſen ſich als ungangbar und nöthigten die Expedition, viele Seitenkämme zu überſchreiten. Endlich wurde am 10. Juni der Dy tſchju unter

[1]) Daher auch die verſchiedenen Namen der Oertlichkeit. Odon tala, mong., und Garmatyn, tangut., bedeutet „Sternenſteppe“ und Sin-ſu-chai, chin., bedeutet „Sternenmeer“.

33° 47,1′ n. Br. und 95° 54,5′ ö. L. in 13.000′ Höhe erreicht. Da es ſich als unmöglich herausſtellte, den angeſchwollenen Fluſs zu paſſiren, ſo muſste ſich Prshewalski entſchlieſsen, den Rückweg anzutreten. Auf dieſem Rückweg wurden die Seen des Gelben Fluſſes noch einmal beſucht und genauer erforſcht, wobei die kleine Truppe zweimal von berittenen, 300 Mann ſtarken Banden räuberiſcher Tanguten überfallen wurde. Anfangs Auguſt langte die Expedition wieder in Barun ſaſsak am Nordfuſse des Burchan budda an, wo ſie ſich mit der zurückgebliebenen Abtheilung vereinigte.

Hiermit war der erſte Theil der Aufgabe, die ſich Prshewalski geſtellt hatte, glücklich gelöſt, und es galt nun, die geheimnisvolle Oaſe Gaſs und den Lob nor zu erreichen.

In Barun ſaſsak wurden zunächſt die Vorräthe ſoviel als möglich ergänzt und namentlich die Zahl der Kameele auf 75 gebracht, worunter jedoch nur 64 wirklich kräftig und für den weiteren Weg tauglich waren. Am 26. Auguſt wurde der Marſch längs der Randgebirge des nördlichen Tibet durch das ſüdliche Zaidam angetreten. Aber ſchon am Nomochun gol (dem weſtlichen) wurde die Expedition durch Erkrankung faſt ſämmtlicher Kamele gezwungen, Halt zu machen, und konnte erſt nach 18 Tagen ſich wieder in Bewegung ſetzen.

Das ſüdliche Zaidam iſt eine faſt völlig ebene, 9000′ hoch liegende, etwa 400 Werſt lange und im Mittel 100 Werſt breite Niederung mit vielen Salzſümpfen, die zweifellos den Boden eines ehemaligen Meeres darſtellt. Von den ſüdlichen und theilweiſe auch von den öſtlichen Gebirgen laufen Flüſſe herab, die ſich gewöhnlich beim Austritt aus dem Gebirge im Boden verlieren. Nur drei dieſer Flüſſe, der Bajan gol, Naidſchin gol und Utu muren, erreichen das Innere des Gebietes und bilden an ihrem Ende kleine ſalzige Seen. Doch geht auch das Waſſer der im Boden verſchwindenden Flüſſe nicht ſpurlos verloren, ſondern kommt, nachdem es eine mehrere Werſt breite, ſanft abſchüſſige, mit Schutt und Geröll bedeckte Ebene, die hier, wie überall in Centralaſien den Nordfuſs der Gebirgsketten begleitet, in unterirdiſchem Lauf durchſchnitten hat, an der Oberfläche wieder zum Vorſchein in Geſtalt von mehr oder weniger zahlreichen und bedeutenden Quellen, welche dann einige der Vegetation verhältnismäſsig günſtigere Stellen bilden, auf denen einigermaſsen erträgliches Weidefutter gefunden wird. Solche verhältnismäſsig beſſere Stellen ziehen ſich in einem 10—15—20 Werſt breiten Streifen längs jener völlig waſſerloſen ſich ſanft abdachenden Ebene am Fuſse des Gebirges durch das ganze ſüdliche Zaidam hin. Nördlich davon breitet ſich die unabſehbare, völlig öde, unfruchtbare Wüſte aus.

Vom Nomochun gol führte der Weg über die Gegend von

Galmyk am Naidſchin gol nach der Oaſe Ulan gadſchir, die ſich vom linken Ufer des Utu muren und ſeinem linken Seitenfluſs Batygantu aus 50 Werſt von SO nach NW erſtreckt. Zahlreiche Quellen, die ihren Urſprung wahrſcheinlich unterirdiſcher Waſſerzufuhr von den beiden genannten Flüſſen verdanken, ſind Urſache, daſs ſich hier ziemlich gute Weideplätze finden, beſonders am Utu muren ſelbſt, ſodaſs hier beſtändig Mongolen leben.

Nach 5 Tagen zog die Karawane, nun durch völlig waſſerloſes und nur durch kleine Oaſen unterbrochenes Gebiet, weiter über Ganſsu nach der Oaſe und dem See Gaſs.

Die Oaſe Gaſs liegt in dem nordweſtlichen Winkel von Zaidam, da, wo ſich der Altyn tag der Hauptkette des Kuen lün bedeutend nähert. Sie iſt von W nach O 70 Werſt lang und etwa 20 Werſt breit. Ziemlich in der Mitte des nördlichen Theiles derſelben, befindet ſich der See Gaſs, der 45 Werſt Umfang hat und ſehr flach, in einiger Entfernung vom ſüdlichen Ufer nur 2—3 Zoll tief iſt. Die Ufer ſind ſalzige Flächen; nur am ſüdweſtlichen Ende, wo ein kleines Flüſschen den einzigen ſichtbaren Zufluſs des Sees bildet, findet ſich eine kleine mit Röhricht bewachſene Fläche. An Orten, wo das Salz nicht in zuſammenhängender, dichter Schicht liegt, und wo Quellen oder von ſolchen gebildete ſumpfige Stellen vorkommen, giebt es leidliche Weiden. Weit günſtiger aber war der Ort Tſchön jar, weſtlich von Gaſs an der Quelle des Nogyn gol. Hier gab es Weidefutter, Waſſer und Strauchwerk zur Feuerung im Ueberfluſs, ebenſo Antilopen (A. subgutturoſa), die zur Schonung der mitgeführten Hammelherde ſehr erwünſcht waren.

Deswegen wurde Tſchön jar als Stützpunkt für die beabſichtigten Winterexcurſionen gewählt und hier das Lager aufgeſchlagen. Und als Irintſchinow, der mit einem Kaſaken und dem mongoliſchen Führer aus Ulan gadſchir ausgeſchickt worden war, um den Weg zum Lob nor durch die dem Altyn tag vorgelagerten Gebirge — Tſchamen tag und Namenloſes Gebirge — zu erkunden, nach 12 auſserordentlich mühevollen Tagen zurückkehrte und das glückliche Auffinden des Weges meldete, da konnte Prshewalski mit Ruhe an die Erforſchung der ſüdlich gelegenen Gebirgslandſchaft gehen.

Der vielgenannte Kuen lün, den v. Richthofen „das Rückgrat Aſiens“ nennt, war bisher auf einer Strecke von 12 Längengraden, d. h. von dem Meridian des Fluſſes Naidſchin gol in Zaidam bis zum Meridian der Oaſe Kerija in Oſtturkeſtan, ein vollſtändig unbekanntes Gebiet, und erſt Prshewalski iſt es gelungen, uns über das Relief ſeiner Hauptkette bis zu einem gewiſſen Grade aufzuklären. Dieſe letztere ſtellt einen mächtigen Bogen dar, deſſen weſtliches und öſtliches Ende auf dem 36. Parallel ruhen, und deſſen Scheitelpunkt faſt bis zum 38. Parallel heran-

reicht. Etwas weſtlich von dieſer nördlichſten Ausbiegung, etwa da, wo der Altyn tag ſich abzweigt, unter 87° ö. L. v. Gr., kann man die weſtliche Grenze des mittleren Kuen lün annehmen, der ſich nach v. Richthofen's Forſchungen in öſtlicher Richtung bis zum 104. Meridian erſtreckt, und in ein Syſtem paralleler Ketten verzweigt. Die Hauptkette darin, der eigentliche Kuen lün, bildet, wie auch der ganze weſtliche Theil, die gigantiſche Randmauer des nordtibetaniſchen Hochplateaus nach den Wüſten und Salzſümpfen von Zaidam hin, ſchneidet weiterhin den Oberlauf des Gelben Fluſſes und reicht weit hinein in das eigentliche China. Dieſe Kette muſs die Hauptkette ſein, denn ſie durchzieht mit den öſtlichen und weſtlichen Theilen desſelben Kuen lün mehr als 40 Längengrade, während alle anderen Zweige des mittleren Theiles des beſprochenen Gebirgsſyſtems wenig öſtlich oder weſtlich vom Meridian der Stadt Lan tſcheu ihr Ende erreichen. Selbſt jene, ſpäter noch zu erwähnende Rieſenkette, die ſich nahe beim Durchbruch des Kerijafluſſes vom weſtlichen Kuen lün nach Südoſt abzweigt und ſich wahrſcheinlich mit dem Tan la oder den Gebirgen im Norden des Tengri nor vereinigt, kann nicht als Hauptkette angeſehen werden, denn ſie endigt auf jeden Fall weit früher, indem ſie ſich wahrſcheinlich an die meridional ſtreichenden Gebirge im Oberlauf der indochineſiſchen Flüſſe und des benachbarten Theiles des Yang tſe kiang anſchlieſst.

Der Hauptzug des mittleren Kuen lün zeigt überall eine doppelte, ſtellenweiſe ſogar dreifache Reihe und ſtellt, wie ſchon erwähnt, überall den Grenzwall des tibetaniſchen Hochplateaus dar. Eigentlichen, wilden Gebirgscharakter trägt derſelbe, wie alle Randgebirge Centralaſiens, nur nach dem tiefer gelegenen Fuſse hin, hier alſo nach der nördlichen Seite, nach dem tiefen Becken von Zaidam; der ſüdliche, tibetaniſche Abhang iſt bedeutend kürzer und durch weit ſanftere Formen charakteriſirt.

In der öſtlichen Hälfte des in Rede ſtehenden Theiles des Kuen lün iſt die äuſserſte, nach dem Becken von Zaidam abfallende Reihe von Oſt nach Weſt aus folgenden Gliedern zuſammengeſetzt: Burchan budda, Go ſchili, Tolai, Torai, Zos ſone und Dſucha[1]). Dieſer Auſsenreihe parallel liegt das Schuga-Gebirge mit ſeinen Fortſetzungen zum Amne matſchin, und die Gebirge Gurbu-gundſuga und Gurbu-naidſchi. Als dritter Parallel-

[1]) Dieſer Theil ist von Prshewalski ſchon in ſeinem Werke über die dritte Reiſe beſchrieben worden. Dort ſind aber für die beiden letzten Gebirge die Namen Juſsun-obo und Zagan nir eingeſtellt. Nach den neueren, freilich auch nicht ganz zuverläſſigen Erkundigungen, liegt jedoch das Gebirge Juſsun-obo zwiſchen den Flüſſen Utu muren und Batygantu, und die Bezeichnung Zagan nir (weiſses Geſicht) wird den 3 Schneegipfeln Schara-gui, Umyké und Charſa im Marco Polo-Gebirge beigelegt.

zug erſcheint das Marco Polo-Gebirge, welches ſich von dem Vereinigungspunkt der Flüſſe Schuga und Ujan charſa an erhebt und von Prshewalski bis zur Schneegruppe Charſa erforſcht worden iſt. Vom Meridian dieſer Gruppe und des Utu muren an nimmt der nordtibetaniſche Grenzwall weſtnordweſtliche Richtung an, behält aber wie früher die doppelte und dreifache Gliederung ſeines Baues bei. In ſeinem Zaidam am nächſten liegenden Theile erhebt ſich bald der gewaltige Schneegipfel Dſchin ri bis zu 20000', der ſich wahrſcheinlich von Oſten her an das Gebirge Garynga anſchlieſst. Zwiſchen dieſem letzteren und dem weſtlichen Theil des Marco Polo-Gebirges liegt nach den Mittheilungen der Mongolen ein enges korridorförmiges, anfangs unfruchtbares, ſpäter aber quellenreiches Thal, wo die Lokalität Zagan tochoi liegt und der Batygantu ſeinen Urſprung hat, welcher nach Zaidam zum Utu muren flieſst.

Vom Dſchin ri zieht ſich 200 Werſt nach Weſtnordweſt bis zum Durchbruch des Saiſan-Ssaitu das Columbus-Gebirge, und 50 Werſt ſüdlich vom Dſchin ri erhebt ſich ein mächtiges Schneegebirge, welches nach Weſten ſtreicht und vielleicht die Hauptkette dieſes Theiles des Kuen lün darſtellt. Prshewalski nannte es das „räthſelhafte", die Geographiſche Geſellſchaft in Petersburg aber legte ihm den Namen „Prshewalski-Gebirge" bei. Der höchſte Berg desſelben, den Prshewalski, wie übrigens das ganze Gebirge, nur aus der Ferne geſehen, nannte er ſeiner Form wegen Schapka Monomacha (Mönchskappe).

Nördlich vom Columbus- und Garynga-Gebirge und parallel mit ihnen erſtreckt ſich das Zaidam-Gebirge, welches nach Oſten als ſchmaler Keil in die Wüſte von Zaidam hineinragt, nach Weſten an den Fluſs Saiſan-Ssaitu ſtöſst und von den beiden vorerwähnten Gebirgen in ſeiner ganzen Ausdehnung durch ein langes, ſchmales Thal getrennt wird, in deſſen Mitte der Fluſs Chatyn-ſan ſeinen Lauf hat. Aehnliche corridorförmige Längsthäler ſind überhaupt eine charakteriſtiſche Eigenthümlichkeit des centralen Kuen lün.

In der Fortſetzung des Columbus-Gebirges ſteigt jenſeits des Saiſan Ssaitu ein neues, ebenfalls ewigen Schnee tragendes Gebirge auf, welches ſich 100 Werſt weit nach Weſten zieht und mit dem Tokus daban zuſammenſtöſst, wahrſcheinlich an der Stelle, wo ſich der Altyn tag von der Hauptkette des Kuen lün abzweigt. Prshewalski nannte dieſes Gebirge das „Moskauer" und den Berg, in welchem es culminirt, den „Kreml".

Der Tokus daban hat ſchon ſüdweſtliche Streichung und vereinigt ſich in der Gegend, wo der Fluſs Tſchertſchen aus dem Gebirge tritt, mit dem gewaltigen Schneegebirge, welches zum weſtlichen Kuen lün gehört, das Tarimbecken im Süden umſäumt und von Prshewalski bis zum Durchbruchsthale des

Fluſſes Kerija „Ruſſiſches Gebirge“ genannt worden iſt. An dieſes oder vielleicht an den benachbarten Tokus daban tritt vermuthlich auch das Prshewalski-Gebirge heran.

In dem ſoeben beſchriebenen weſtlichen Theil des centralen Kuen lün herrſchen Kieſelſchiefer und Granit mit Zwiſchenſchichten von Quarz vor. Der öſtlichen Hälfte gegenüber zeichnet ſich jener Theil durch gröſsere Höhe und deshalb durch eine weit gröſsere Anzahl von Schneegipfeln aus. Felspartien ſind hier ſelten, und die Zahl und Bedeutung der Flüſſe iſt nur gering, woraus eine auſserordentliche Unfruchtbarkeit reſultirt. Mit der Dürftigkeit der Flora geht die Armuth der Fauna Hand in Hand. Dagegen ſind die Berge reich an Gold, welcher Umſtand eher als ſonſt etwas bald habgierige Europäer anlocken dürfte.

Am 19. November nach Mittag brach Prshewalski zur Erforſchung des ſüdlich gelegenen Hochlandes von dem Standquartier bei Tſchön jar auf. Er hatte 12 Mann Begleitung mit 25 Kameelen und 4 Reitpferden, 15 Hammel als Schlachtthiere, möglichſt wenig Gepäck und Proviant für 2 Monate bei ſich. Irintſchinow, 6 Kaſaken und Abdul Juſupow blieben mit dem übrigen Theil der Karawane in Tſchön jar zurück.

Der Weg richtete ſich zunächſt über eine 35 Werſt breite, gänzlich waſſerloſe, mit Löſs, Sand und Kies bedeckte Ebene nach dem Fluſſe Saiſan Ssaitu, der am nächſten Morgen erreicht wurde. Der Saiſan Ssaitu entfließt den Gletſchern am ſüdlichen Abhang des „Kreml“ in der Moskau-Kette, ſcheidet dasſelbe von dem Columbus- und Zaidam-Gebirge, biegt dann nach Oſten um und durchfließt die öſtliche Hälfte des Thales, welches Prshewalski wegen der hier beſtändig herrſchenden Winde und Stürme „Thal der Winde“ nannte. Bald verſchwindet der Fluſs im Boden, kommt jedoch nach einem 20 Werſt langen unterirdiſchen Lauf in zahlreichen Quellen wieder zum Vorſchein und fließt als ziemlich anſehnlicher Fluſs weiter, bis er abermals im Boden ſich verliert. Kurz vorher fließt demſelben von Südoſten der Chatyn-ſan zu, der vom Dſchin ri kommt und in ſich die Waſſer von den Schneefeldern der Columbus-Kette ſammelt. Im Winter erreicht dieſer Fluſs jedoch den Saiſan Ssaitu nicht, während im Sommer beide Flüſſe zweifellos in offener Verbindung ſtehen. Der Saiſan Ssaitu erſcheint auch, nachdem er das zweite Mal im Boden verſunken iſt, abermals an der Oberfläche in den vielen Quellen der Gegend von Tſchön jar und bildet einige Bäche, die ſich zu jenem kleinen Fluſſe vereinigen, welcher, wie ſchon erwähnt, dem See Gaſs an ſeiner ſüdweſtlichen Ecke zufließt.

An der Stelle, wo die Expedition den Saiſan Ssaitu erreichte, d. h. da, wo er zum zweiten Mal verſchwindet, war er

auf dem Eiſe 20—25 Saſchen (40—50 m) breit; das Eis hatte bis $2^1/_2$' Dicke und unter demſelben floſs das Waſſer nicht tiefer als $1^1/_2$'. Die Reiſe am Fluſſe aufwärts ging anfänglich gut, als aber die Höhe von 11 500' erreicht war, wurden ſogar die Ufer des Fluſſes völlig öde. Die Thiere litten Mangel, und die beſtändigen, immer weſtlichen, eiſigkalten Winde rieſen Schmerzen in den Augen und im Kopf hervor.

Die bisher weſtliche Richtung des Thales änderte ſich jetzt an der Stelle, wo der Saiſsan Ssaitu das Randgebirge durchbricht, in ſüdweſtliche und dann ſüdliche Richtung, und dies Querthal wurde jetzt verfolgt. Die Schlucht des Fluſſes zeigte ſich bequem zugänglich, ſelbſt für Kameele. Sie zieht ſich 17 Werſt aufwärts und iſt die Grenzſcheide zwiſchen dem Zaidam- und Moskau-Gebirge. Weiterhin wird das Thal wieder breiter, bleibt aber öde und unfruchtbar, wie auch alle dasſelbe umgebenden Berge, die meiſt mit Löſs bedeckt ſind. Weſtlich des Thales zieht ſich das Moskau-Gebirge, nach Süden und Oſten aber breitet ſich jenſeits wenig hoher Berge das Plateau von Tibet aus, auf welchem in geringer Entfernung von hier der weſtliche Eckpfeiler des Columbus-Gebirges ruht.

In zwei ſchwachen Tagesmärſchen wurde das Plateau über einen 13 800' hohen Paſs erſtiegen, und vor dem Blick der Reiſenden öffnete ſich eine weite Ebene, die ſich nach Oſten hin über den Horizont hinaus erſtreckte. Sie war im Norden von der Mauer der Columbus-Kette ſcharf begrenzt, nach Südoſten und Süden waren zerſtreute Hügel und Reihen niedriger Berge ſichtbar, über welche im Hintergrunde die Schneegipfel des Prshewalski-Gebirges emporragten. In der Mitte dieſer Ebene, und zwar in ihrer Längserſtreckung, dehnte ſich ein groſser See aus in der Form eines von Oſt nach Weſt gezogenen Aermels. Er liegt in 11 700' Höhe und hat mehr als 50 Werſt Länge und in ſeinem weſtlichen Theile eine ziemlich gleichmäſsige Breite von 16 Werſt[1]). Das Waſſer iſt, aus der Ferne geſehen, von prächtiger, tiefblauer Farbe, aber auſserordentlich ſalzhaltig. Dieſes reichen Salzgehaltes wegen friert auch der See wahrſcheinlich niemals zu, wenigſtens hatte ſich damals, d. h. im erſten Drittel des Dezembers bei — 34,4° nur ganz dicht am Ufer ein ſchmaler, ſtellenweiſe bis $^1/_4$ Werſt breiter Streifen lockeren Eiſes von 1 Fuſs Dicke gebildet. Das Waſſer unter dem Eiſe zeigte am 8. Dezember nachmittags 2 Uhr — 11°. Prshewalski hat dieſen See deshalb den „niegefrierenden See" genannt. Er war an ſeinem ſüdweſtlichen Ufer ſehr flach, und iſt

[1]) Carey, der denſelben See in dem Bericht über ſeine Reiſe 1885/86 „Tſchon-kum-kul" nennt, giebt ihm für ſeinen öſtlichen Theil eine Breite von 18 engl. Meilen (= 27 Werſt).

wahrſcheinlich überhaupt nicht tief, wie auch ſein Umfang beſtändig abzunehmen ſcheint. Nur im öſtlichen Theile ſind Zuflüſſe vorhanden, die von den Schneebergen des Columbus- und Prshewalski-Gebirges herabkommen[1]). Der Weg von der Paſshöhe zum See war anfangs ſandig, ſpäter ging er über gänzlich kahlen Kies. Die Thiere litten fürchterlichen Mangel und waren ganz ermattet. Pferde und Kameele nahmen mit Begierde dasſelbe Strauchwerk als Futter, was die Mannſchaften als Brennholz benutzten, und die wenigen am Leben gebliebenen Schafe riſſen von den erſchöpft neben ihnen liegenden Kameelen Büſchel Wolle aus und fraſsen ſie gierig.

Nachdem die Karawane nahe am Weſtende des Sees übernachtet hatte, zog ſie am anderen Morgen ſüdöſtlich weiter in der Richtung eines Flüſschens, das vom Paſſe aus geſehen worden war, ſich aber nur als ein trockenes Fluſsbett mit einzelnen Salzlachen erwies, die man von weitem für Eis angeſehen hatte. Man muſste am Rande der vorhin erwähnten Hügel Halt machen. Prshewalski und Roborowski gingen noch 3 Werſt weiter, um von dem Gipfel eines der Löſshügel aus Umſchau zu halten. Soweit das Auge und das Fernrohr reichte, war nichts als dieſelben öden, kahlen Löſshügel zu ſehen, die die wunderlichſten Formen zeigten. „Da ſtanden Thürme, Feſtungen, Kegel verſchiedener Form und Gröſse, Brücken, unterirdiſche Gänge, Korridore u. ſ. w.“ Die Höhe der Hügel betrug 300—500′, einzelne erhoben ſich zu 800, ſelbſt 1000′. Auf den Gipfeln derſelben und auf dem Grunde der Waſſerriſſe lag über dem Löſs grober Kies.

Mit ſolch ermatteten Thieren war es nicht möglich, weiter vorwärts zu dringen, auch war keine Zeit mehr zu verlieren, denn es ſollte auch noch der weſtliche Theil des Thales der Winde unterſucht werden.

Unter ſolchen Umſtänden wurde beſchloſſen umzukehren. Am nächſten Tage bivuakirte die Karawane wieder am Ufer des Sees, überſtieg die Höhe auf einem etwas öſtlicheren und 700′ niedrigeren Paſſe und erreichte auf einem etwas kürzeren Wege wieder die Schlucht des Saiſan Ssaitu, von wo aus der Weg in weſtlicher Richtung im Thal der Winde aufwärts fortgeſetzt wurde.

Die Entbehrungen und Beſchwerden wurden mit jedem Tag gröſser. Der knapp berechnete Proviant nöthigte zu gröſster Sparſamkeit, und heftige Stürme und ſtrenge Kälte beläſtigten mehr und mehr. Schon in der erſten Hälfte des Dezember waren viermal Nachtfröſte von mehr als —30° vorgekommen, bald aber ſteigerten ſie ſich bis zum Gefrierpunkt des Queck-

[1]) Carey fand hier ſogar einen gröſseren Fluſs, der nach Prshewalskis Vermuthung der Gruppe des Dſchin ri entſtrömen dürfte.

ſilbers. Dabei blieſen beſtändig eiſige Weſtwinde den Reiſenden entgegen, und zuweilen machten ſchwache Schneefälle die Kälte noch empfindlicher. Zu alledem traten auch häufige, gewaltige Stürme auf, die durch Maſſen von Staub und Sand die Luft ſo verfinſterten, daſs auf 30—40 Schritt nichts mehr zu erkennen war. Kaum war es möglich zu athmen, Sand und Staub verklebte die Augen und drang durch die feinſten Oeffnungen, und eines Morgens war das Bivuak ſo verweht, daſs man die Schaufel zu Hilfe nehmen muſste.

Je weiter man in dieſem Thale vorwärts kam, deſto mehr ſtieg es an und deſto unfruchtbarer wurde es. Der höchſte Punkt desſelben, und damit der Ausgang aus dem Randgebirge in das Becken des Tarim, wurde am 19. Dezember, früher als erwartet, erreicht. Obwohl dieſer Punkt 12900′ hoch liegt, ſo war der Anſtieg doch ſo allmählich geſchehen, daſs man kaum etwas davon bemerkt hatte. Auch weiterhin nach Weſten hat das Thal ſanfte Neigung und nach 15—20 Werſt, da, wo der Altyn tag ſich dem Tokus daban nähert, beginnt das Thal des Tſchertſchen-Fluſſes, der ins Tarimbecken flieſst. An der Nordbiegung dieſes Fluſſes endigt der Altyn tag, nachdem er ſich kurz vorher noch zu einer mächtigen Schneegruppe, der einzigen im ganzen Gebirge, erhoben hat. Von der Paſshöhe bis zur Oaſe Tſchertſchen ſind ungefähr 200 Werſt Weges, aber der Weg ſoll gut gangbar für Packeſel und Pferde, mit etwas mehr Schwierigkeit auch für Kameele brauchbar ſein. Er wird von den Goldgräbern hin und her benutzt.

So lockend aber das warme Tſchertſchen auch winkte, ſo muſste der Rückweg nach dem Standlager doch angetreten werden, denn die Thiere waren zu ſehr erſchöpft, und auſserdem wollte Prshewalski zur rechten Zeit am Lob nor eintreffen. So wurde das Thal der Winde noch einmal auf dem Rückweg durchſchritten.

Im Norden wird es vom Tſchamen tag und von einem Theil des Altyn tag, im Süden vom Moskau-Gebirge und von dem weſtlichen Theil des Zaidam-Gebirges begrenzt. Die weſtliche Hälfte hat eine durchſchnittliche Breite von 20 Werſt, die öſtliche aber, die ſich nach dem Becken des Sees von Gaſs öffnet, iſt um das doppelte breiter, wobei die Abhänge der anliegenden Gebirge mit eingerechnet ſind.

Das Klima zeichnet ſich auſser durch ſeine Rauhheit noch durch die beſtändig herrſchenden weſtlichen Winde, die ſich oft zu Stürmen ſteigern, aus. Die Stürme treten, wie dies in ganz Tibet gewöhnlich iſt, nur am Tage auf. Windſtillen ſind eine Seltenheit und dauern nur 1—2 Stunden. Die Regelmäſsigkeit der Winde erklärt ſich durch die Richtung des Thales und durch die Nähe ſo vieler Schneeberge, von denen fortwährend

kalte, alſo ſchwerere Luft gleichſam herabfließt. Dieſer letztere Umſtand erklärt wohl auch genügend die Rauhheit des Klimas, die ſich ſelbſt im Sommer ſoweit bemerklich macht, daſs Nachtfröſte keine Seltenheit ſind. Regen fällt ſelten.

In den unteren Theilen des Thales und in der Nähe der Waſſerläufe giebt es hie und da leidliche Weide, in den höheren, rauheren Theilen aber herrſcht die gröſste Oede; dabei zeigt die Vegetation in der öſtlichen Hälfte bis zum Querthale des Saiſsan Ssaitu Verwandtſchaft mit der von Zaidam, in der weſtlichen Hälfte aber mit derjenigen des nördlichen Tibet, die Fauna iſt hier und in den benachbarten Gebirgen dürftig. Häufig ſind nur Orongo-Antilopen, auch Chulaneſel, Wölfe und Haſen ſind nicht ſelten, aber Yaks kommen nur auf dem Durchzug von einem Gebirge zum andern vor. Auſserdem fand Prshewalski drei wahrſcheinlich neue Arten von Pfeifhaſen (Lagomys) und die Höhlen einer Murmelthierart (Arctomys sp.). Von Vögeln ſah man nur einige Arten Pyrgilauda, ferner Otocoris albigula, Onychospiza Taczanowskii und tibetaniſche Steppenhühner (Syrrhaptes thibetanus). Zuweilen zeigten ſich auch Geier und Alpenkrähen.

Die Gegend iſt nicht bewohnt und wird nur von Goldgräbern beſucht, die ihr Gewerbe in der primitivſten Weiſe betreiben. Es ſoll hier viel Gold vorkommen, beſonders in einer Oertlichkeit, die Buguluk genannt wird.

Das Thal der Winde ſtellt die beſte und kürzeſte Verbindung zwiſchen den ſüdlichen Oaſen Oſt-Turkeſtans und dem weſtlichen China dar, wird aber merkwürdigerweiſe von den Chineſen nicht benutzt.

Der Dezember, der bis zum 13. in den Gebirgen am Saiſsan Ssaitu und in der Umgebung des „nie gefrierenden“ Sees und dann im Thal der Winde, im allgemeinen in einer Höhe von $10^1/_2$—13 Tauſend Fuſs verbracht wurde, zeichnete ſich durch groſse Kälte, viel Wind und Sturm und geringe Niederſchläge aus. Im Thale der Winde wurde 8mal Sturm (ſtets am Tage) und 8mal ſtarker Wind (6mal am Tage, 2mal in der Nacht) beobachtet. Vor dem Sturme und während desſelben war allemal der Himmel bewölkt. In den beiden erſten Dekaden des Dezembers war der Himmel meiſt klar, in der letzten trat faſt andauernde Bewölkung ein. Am 25. Dezember füllte ſich die Atmoſphäre mit dichtem Staub, der wahrſcheinlich von einem Sturme aus dem Tarimbecken hergeführt worden war und ſich 6 Tage lang in der Luft hielt. Indem dieſer Staub von der zeitweiſe durch die Wolken brechenden Sonne erwärmt wurde, erwärmte er ſeinerſeits die Luft bis auf $+ 7{,}8^0$ im Schatten (27. Dezember Nachm. 1 Uhr) und vertheilte die Wärme gleichmäſsig, wenigſtens in den unteren Luftſchichten, ſodaſs damals eine Windſtille eintrat, die einzige, die in dieſer Gegend vorgekommen iſt.

Die Temperatur war aufserordentlich niedrig. In der Nacht vom 19. zum 20. Dezember gefror das Queckfilber, 8mal fank es unter —30° beim Aufgang der Sonne, und aufserdem 6mal unter —25°, die mittlere Temperatur des Monats war —15°, alfo noch etwas niedriger als die des Dezember 1872 (—14,5°) auf dem Plateau des nordöftlichen Tibet bei 13½—15 Taufend Fufs Höhe und nur wenig höher als die des Dezember 1879 (—16,3°), jenfeits des Tan la und auf dem Wege von da zum Dumbure-Gebirge, bei 14½—16½ Taufend Fufs Höhe.

Schnee fiel im ganzen Monat nur 5mal und bedeckte kaum die Erde; felbft in den Bergen lag er nicht dicker als 1—2 Zoll. In den Thälern wurde er bald vom Wind verweht und mit Staub vermengt, fodafs er bald verfchwand.

Ehe Prshewalski nach Tfchön jar zurückkehrte, unternahm er noch eine Exkurfion in das Thal des Chatyn fan, der dem Saifan Ssaitu von rechts aus einem kurzen, aber ziemlich breiten Querthal der Zaidam-Kette zufliefst. Weiter aufwärts fliefst der Chatyn fan durch ein geräumiges Thal zwifchen dem Zaidam- und dem Columbus-Gebirge. Diefes Thal fetzt fich von der Stelle an, wo der Flufs die Zaidam-Kette durchbricht, in weftlicher Richtung noch weiter fort in Form eines bedeutend anfteigenden, dabei von Hügeln und Einfenkungen durchfchnittenen Korridors bis zum Querthal des Saifan Ssaitu. So erftreckt fich das Thal auch, immer breiter werdend, nach Often fort, bis es fich in den Ebenen Zaidams verliert. Diefer öftlichfte Theil, wird aber nicht mehr vom Chatyn fan durchfloffen, denn feine Quellen liegen an dem Maffiv des Dfchin ri, und der Flufs tritt von Südoften kommend in das erwähnte Thal ein. Nicht weit davon fliefst, ebenfalls vom Dfchin ri kommend, der Bajan gol in das Thal herein, der aber bald im Boden verfchwindet. Das ganze Thal hat 270 Werft Länge, fein beftер Theil ift das Stück am Chatyn fan. Hier wachfen zerftreut Artemifia, Reaumuria, Ptilagroftis und Statice; von Thieren giebt es Chulan-Efel, Yaks und Orongo-Antilopen. Auch eine neue Art Argali (Ovis Dalailamae, Prsh.) wurde gefunden. Hafen und kleine Nager waren felten. Aufser den gewöhnlichen Vögeln kommen noch einige Arten von Podoces vor, ferner Accentor fulvescens, Erythrofpiza mongolica, Paffer Stoliczkae und am Waffer Scolopax folitaria. Im Sommer kommen hierher auch Goldgräber, was an den Gruben und Spuren von Lagerplätzen zu erkennen war.

Am Chatyn fan führt ein jetzt faft gar nicht mehr frequentirter Weg der weftmongolifchen Pilger über den Lob nor nach Lhaffa. Nach Paffiren des Altyn tag gehen diefe Pilger am weftlichen Rand von Gafs oder am Unterlauf des Saifan Ssaitu entlang und den Chatyn fan aufwärts und überfchreiten die Columbus-Kette wahrfcheinlich auf der Strecke zwifchen

dem weſtlichſten Schneegipfel derſelben und dem Meridian des Oſtendes vom „nie gefrierenden“ See, vermuthlich in dem Paſſe Amban-Atſchkan, den Carey benutzt hat. Genaueres war über den Weg nicht zu erfahren. Am Lob nor hörte Prshewalski erzählen, daſs noch vor einigen Jahren ein Trupp Torgouten von 100 Mann (noch anderen Ausſagen nur 30) auf dieſem Wege nach Lhaſſa und wieder zurück gezogen wären; ſieben davon ſeien unterwegs geſtorben.

Aus Mangel an Proviant und wegen völliger Erſchöpfung der Laſtthiere konnte Prshewalski nicht weiter als 80 Werſt im Thale des Chatyn ſan vordringen. Um aber ſoviel als irgend möglich ſich mit der vorliegenden Gegend bekannt zu machen, ſtieg er 1500′ hoch am Rande des Zaidam-Gebirges empor und blickte um ſich. „Zufällig auf einige Stunden eingetretenes, klares Wetter begünſtigte durchaus die Exkurſion. Die hohen Berge das Thal auf- und abwärts waren deutlich und auf weite Entfernung ſichtbar. Unter ihnen hob ſich die gewaltige Maſſe des Dſchin ri ſcharf vom hellblauen Grunde des Himmels ab, und ſeine Gletſcher glänzten in der Sonne wie ein rieſiger Spiegel. Von dieſem Berge aus erſtreckte ſich in einem 25—30 Werſt langen Rücken ebenfalls eine mächtige Schneegruppe, wahrſcheinlich der Anfang des Columbus-Gebirges. Das Thal verlor ſich nach Oſtſüdoſt hinter dem Horizont. In dem nächſten Theile des Thales zog ſich der gefrorene Chatyn ſan wie ein ſilbernes Band dahin, wendete ſich ſüdlich und verlor ſich in der Nähe ſeiner Quellen in den Bergen. Im Norden erhob ſich ganz nahe die weſtliche ſchneebedeckte Gruppe der Zaidam-Kette und verdeckte nach dieſer Seite hin den Horizont.“

Am 11. Januar 1885 kam die Expedition wieder in Tſchön jar an. Auf dieſer Winterexkurſion waren in 54 Tagen 784 Werſt zurückgelegt und einer der unbekannteſten Winkel Zentralaſiens erforſcht worden.

Nach drei Tagen verlieſs nunmehr die ganze Karawane das Lager und richtete nun den Marſch nach Norden zum Lob nor auf dem von Irintſchinow im November des vorigen Jahres erkundeten Wege.

An der ſchmalſten Stelle wurde jenes Gebirge, welches die unmittelbare Fortſetzung des Tſchamen tag bildet und von Prshewalski „Namenloſes Gebirge“ genannt worden iſt, überſchritten. Es erſtreckt ſich 160 Werſt oſtnordöſtlich und vereinigt ſich mit dem Altyn tag, oder kommt ihm wenigſtens ſehr nahe. Es iſt auſserordentlich arm an Waſſer und faſt ohne alle Vegetation. Im weſtlichen Theile niedrig, erhebt es ſich nach der Mitte und nach Oſten zu auf 13—14 Tauſend Fuſs. Von dieſem öſtlichen Theile nach Oſten lagert das Wüſtengebiet des nordweſtlichen Zaidam, wo es wahrſcheinlich gröſsere Berge

nicht giebt. Das Ganze ſtellt wohl ein verwickeltes Durcheinander von kahlen Hügeln und Einſenkungen mit mehr oder weniger ausgedehnten Ebenen dar. Eine ähnliche Fläche breitet ſich auch jenſeits des Gebirges und jenſeits des Tſchamen tag aus bis zum Altyn tag.

Das Namenloſe Gebirge wurde in ſeinem niedrigeren weſtlichen Theile in einem Paſſe überſchritten, der nur 7—800' über der Landſchaft Gaſs liegt. Das Gebirge beſteht aus ſtark zerſtörten und mit Löſs überſchütteten Conglomeraten und Schiefern.

Am Nordfuſse des Namenloſen Gebirges traf man den äuſserſt ſalzigen See Gaſchun nor, und nun wurde in direkt nördlicher Richtung die Depreſſion zwiſchen hier und dem Altyn tag, die an dieſer Stelle 40 Werſt breit iſt, in 2 Märſchen durchmeſſen. Von Oſt nach Weſt erſtreckt ſie ſich 150 Werſt. Der Boden iſt locker und beſteht aus Schutt, Sand und Löſs. Waſſer giebt es gar nicht, ebenſowenig Thiere und Pflanzen; nur ſelten ſtöſst man auf Spuren wilder Kameele.

Ueber die Stellung des Altyn tag („Goldgebirge") in der Orographie Zentralaſiens iſt ſchon geſprochen. Sein Charakter wird bezeichnet durch Unzugänglichkeit, groſse Armuth an Waſſer und deshalb auch dürftige Flora und Fauna. Auſser dem Paſſe, den Prshewalski benutzte, ſoll noch ein anderer vorhanden ſein aufwärts am Fluſſe Dſchachanſsai, aber ſchwer zu paſſiren, ſelbſt für Eſel und Pferde. Es mag auch noch einige andere geben, aber ſie ſind auf jeden Fall ſehr wenig zahlreich und für Kameele nicht brauchbar. Quellen giebt es ſehr wenig, und dann iſt ihr Waſſer oft noch bitter-ſalzig. Auſser dem Tſchertſchen, der den Weſtfuſs des Altyn tag umflieſst, giebt es von Weſt nach Oſt aufgezählt nur noch folgende Flüſſe: Waſch-ſchari-darja, Tſcharchalyk-darja, Dſhachanſsai-darja, Kurgan-bulak, und Dſhaſskanſsai-darja. Im öſtlichen völlig unbekannten Theile des Gebirges giebt es aller Wahrſcheinlichkeit nach noch weniger Waſſer. Der Waſſermangel erklärt ſich durch das Nichtvorhandenſein von Gletſchern oder Schneefeldern und durch die geringe Menge atmoſphäriſcher Niederſchläge. Infolgedeſſen iſt auch von Thier- und Pflanzenleben kaum die Rede. Im ganzen Monat Januar 1877 ſammelte Prshewalski hier nicht mehr als 13 Arten Säugethiere und 18 Arten Vögel. Menſchliche Bewohner giebt es im Altyn tag auch nicht, aber im Sommer und im Herbſt finden ſich Jäger ein aus der Oaſe Tſcharchalyk und vom Lob nor.

Der Aufſtieg zum Altyn tag war faſt unmerklich, und die Höhe von 11 100' wurde leicht erreicht. Die Hauptachſe des Gebirges liegt etwa 4 Werſt nördlicher und iſt von einer engen Schlucht durchbrochen, durch welche auch der Weg weiter führte zu den Quellen des Fluſſes Kurgan-bulak (auch Kurgan-ſsai) an derſelben Stelle, wo Prshewalski den Fluſs im Jahre 1877

paſſirt hatte. Der Kurgan-bulak iſt nur ein periodiſcher Fluſs mit ſalzigem Waſſer, und in der Ebene verſchwindet er ganz.

Vom Kurgan-bulak muſste noch ein Weg von 52 Werſt ohne einen Tropfen Waſſer zu finden zurückgelegt werden bis zum Brunnen Aſchtſchi-bulak, deſſen Waſſer bitterſalzig iſt. Von da wurde nach 10 Werſt Weges das ſüdliche Ufer des Lob nor erreicht.

Der See war noch mit Eis bedeckt, aber mit Freuden ſahen die Reiſenden hier auch die erſten Boten des nahenden Frühlings, — eine Schar Enten und zwei Züge Schwäne. Leute aber lieſsen ſich nicht ſehen, obwohl aus dem Röhricht am See aufſteigender Rauch die Anweſenheit von Menſchen verrieth. Prshewalski ſandte den Dolmetſcher Abdul und den Unteroffizier Irintſchinow (ſchon 1877 mit am Lob nor geweſen) in das Dorf Abdal, die Reſidenz Kuntſchikan Beg's, aber das Dorf war leer, und erſt nach langem Rufen kamen die Leute aus dem Röhricht hervor. Sie hatten das Herankommen fremder Leute bemerkt, nicht gewuſst, wer ſie waren und ſich deshalb verſteckt. Als ſie nun erfuhren, worum ſichs handelte, waren ſie hoch erfreut, lieſen eilig herzu und brachten eben fertig gebackenes Brot herbei. Am 28. Januar wurde das Lager bei dem Dorfe Neu-Abdal aufgeſchlagen, das 4 Werſt weſtlicher liegt als das alte Abdal, wo Prshewalski 1877 gelagert hatte.

Der Lob nor iſt ein groſser, mit Rohr (Phragmites communis) bewachſener Sumpf, der durch die Ueberfluthung der letzten Waſſermengen des Tarim-Fluſſes, nachdem dieſer ſchon in dem wenig weſtlicher gelegenen Kara-buran-Sumpf einen groſsen Theil ſeines Waſſers verloren hat, gebildet wird.

Nach dem Austritt aus dem Kara-buran hat der Tarim immer noch eine Breite von 15—18 Saſhen (30—36 m), bei einer Tiefe von 2—3 Saſhen (4—6 m), und eine Schnelligkeit des Laufes von 170—150 Fuſs in der Minute, ſodaſs Prshewalski den unteren Lauf des Fluſſes für durchaus ſchiffbar hält.

Der weſtliche Rand des Lob nor liegt bei dem Dorfe Alt-Abdal unter 39° 21,2′ nördl. Br. und 88° 59,8′ ö. L. v. Gr. Die Höhe des Sees iſt zu 2600′ beſtimmt, und ſeine Längsausdehnung beträgt von Südweſt nach Nordoſt 100 Werſt, ſeine gröſste Breite etwa 20 Werſt.

Der Tarim durchflieſst den Lob nor als Fluſs bis zu dem Meridian des am Südufer liegenden Ortes Kara kurtſchin. Darüber hinaus iſt er als Fluſs nicht mehr zu erkennen, bildet aber in derſelben Richtung weiter viele Sumpfflächen mit ſehr flachem Waſſer und dichtem Röhricht. In dieſem Theile des Lob nor ſoll das Waſſer röthliche Farbe haben und ſehr ſalzig ſein, im weſtlichen Theil dagegen, wo der Tarim das Waſſer beſtändig erneuert, iſt es völlig ſüſs; nur an flachen Uferſtellen, und wo das Waſſer ſtill ſteht, macht ſich ein geringer Salzgehalt bemerkbar.

Ein von Rohrgebüſch freier $^1/_2$ — 1 Werſt breiter Waſſerſtreifen zieht ſich längs des ſüdlichen Ufers hin, auſserdem ſind Stellen mit freiem Waſſer über das ganze Sumpfgebiet zerſtreut, am häufigſten im weſtlichen Theil. Die Tiefe beträgt an flachen Stellen des ſüdlichen Ufers 1—2, ſonſt im Durchſchnitt 3—5, 7 und ſelten 15 Fuſs. Seinen Beobachtungen im Winter des Jahres 1877 gegenüber konnte Prshewalski eine beträchtliche Abnahme der Waſſermenge konſtatiren, welche auch die Eingeborenen bemerkt hatten und dadurch erklärten, daſs 40 Werſt oberhalb Airylgan ein ſeitlicher Durchbruch des Kjuk-ala-darja, eines Armes des Tarim, ſtattgefunden habe, und daſs nun ein Theil ſeines Waſſers etwa 5 Werſt nach Oſten flieſse und einen See für ſich bilde. Auch ſoll eine andere Urſache noch darin liegen, daſs jetzt in den Oaſen am obern Lauf des Tarim viel mehr Ackerbau getrieben werde als früher, und daſs zur Bewäſſerung dieſer Culturflächen dem Fluſſe jetzt weit mehr Waſſer entzogen würde. Uebrigens ſind den Eingeborenen auch periodiſche Schwankungen im Waſſerſtand des Lob nor und des Tarim bekannt, indeſſen glaubt doch Prshewalki Grund zu der Annahme zu haben, daſs der See ſeiner allmählichen Austrocknung entgegen geht. Dies beweiſen ihm die zahlreichen, weiten Salzflächen, die den See umgeben und die ſich beſonders nach Nordoſt weithin erſtrecken. Das Rohrgebüſch, das hier einſt gegrünt hat, iſt vertrocknet und von den Winden zerknickt. Süſses Waſſer giebt es hier nicht, demgemäſs auch kein Weidefutter.

Der Kara-buran und der Lob nor waren ehedem wohl ein Ganzes, und früher mögen wohl auſser dem Tarim, der jetzt der einzige Zufluſs des Lob nor iſt, auch noch andere Flüſſe dieſes gemeinſame Seebecken erreicht haben, vielleicht der Dſhachanſsai, der Kurgan-bulan und der Dſhaſskanſsai aus dem Altyn tag, denn der erſte von dieſen drei genannten kommt heute noch dem Lob nor bis auf 25 Werſt nahe.

Die Flora der Umgegend iſt höchſt dürftig, denn mit 9 Arten von Kräutern und 3 oder 4 Arten von Sträuchern iſt die ganze Liſte der geſammelten Pflanzen erſchöpft. Auch die Fauna iſt ſehr arm und zwar nicht nur an Arten, ſondern auch an Zahl der Exemplare, was in der Einförmigkeit und Dürftigkeit der Gegend ſeinen Grund haben mag.

Die meteorologiſchen Bemerkungen über den Frühling in dieſer Gegend haben beſonderen Werth, weil Prshewalski zweimal dieſelbe Zeit hier verbrachte, nämlich 1877 vom 4. Febr. bis 20. März und 1885 vom 28. Januar bis 20. März. Im allgemeinen charakteriſirt ſich der hieſige Frühling durch zeitig eintretende Wärme, die jedoch noch lange nachher mit Kälte abwechſelt, durch ſtarke ausſchlieſslich aus Nordoſt wehende Stürme,

durch eine beſtändig mit Staub erfüllte Atmoſphäre, durch häufige Bewölkung und durch das Fehlen wäſſriger Niederſchläge.

Der frühe Eintritt wärmeren Wetters iſt bedingt durch die ſüdliche Lage und die verhältniſsmäſsig geringe abſolute Höhe der Gegend, durch die weiten, mit leicht ſich erwärmendem Flugſand bedeckten Flächen und durch den die Atmoſphäre dicht erfüllenden Staub, der die Sonnenwärme leicht aufnimmt. Dieſelben Urſachen erhöhen auch im Winter die Tagestemperatur, beſondes bei windſtillem Wetter, das zu dieſer Jahreszeit häufig eintritt. Uebrigens kann der Februar, der erſte Frühlingsmonat, keineswegs wegen ſeines warmen Wetters gerühmt werden, denn die Mitteltemperatur desſelben war 1877 —0,5° und 1885 —1,7°; die Nachtfröſte erreichten im erſten Jahr —15,3°, im zweiten —22,1°. Das Maximum der Tagestemperatur mittags um 1 Uhr betrug 1877 +14,0° und 1885 +12,9°. In beiden Jahren wies der Februar nur je 12 Tage auf, deren Mittel ſich über 0° erhob. Allerdings waren die Beobachtungen nahe am Ufer des Lob nor angeſtellt worden, der damals noch mit Eis bedeckt war, und deſſen Eisdecke die Temperatur alſo wohl etwas herabgedrückt haben mag, um ſo mehr als die herrſchenden Nordoſtwinde zuvor über den ganzen See ſtreichen muſsten.

Stärker ſpricht ſich die Frühlingswärme im März aus, deſſen Mittel 1877 zu +8,1°, 1885 zu +11,1° beſtimmt wurde; das Minimum bei Aufgang der Sonne betrug —7,5° (1877) und 7,2° (1885), das Maximum +24,3° (1877) und +30,3° (1885). Der regelmäſsige Gang der Temperatur wird jedoch oft gewaltig geſtört durch häufige Stürme und einfallende Nachtfröſte, ſelbſt bis —5,1° am Ende des März. Dadurch und durch die äuſserſte Trockenheit der Atmoſphäre wird die Entwickelung der Vegetation bis Mitte oder gar bis Ende März verzögert.

Auch bei den ſchwächeren Winden herrſcht die Nordoſt-Richtung vor, die von den Stürmen ausſchlieſslich gilt. Im Februar iſt die Häufigkeit der Stürme noch gering, denn 1877 wurden deren nur 3, und 1885 nur 1 beobachtet. Die eigentlich ſtürmiſche Jahreszeit beginnt mit dem März und dauert durch den April und Mai. Am ſtärkſten und andauerndſten pflegen die Stürme im April zu ſein, im Sommer kommen gar keine mehr vor. Prshewalski beobachtete im März 1877 acht und 1885 zwölf Stürme. Ein ſolcher Sturm beginnt gewöhnlich mit einem ſchwachen Wind, der an Gewalt raſch zunimmt; weit ſeltener bricht ein Sturm plötzlich, nach Windſtille, los. In beiden Fällen ſinkt vorher das Queckſilber des Barometers. Während des Sturmes iſt es kalt und der Himmel bewölkt. Faſt ſtets beginnt der Sturm am Tage und hält nie weniger als einen halben Tag an; weit öfter tobt er einen ganzen Tag, zuweilen 2—3 Tage, manchmal auch eine ganze Woche, wie

derjenige am 26. März 1877 am untern Tarim. Der Sturm legt ſich gewöhnlich raſch, oft plötzlich, bricht aber nach ſolch plötzlichem Aufhören manchmal von Neuem mit der vorigen Gewalt wieder los. Dabei wird die Luft ſo mit ſandig-thonig-ſalzigem Staub erfüllt, daſs oft am Tage völlige Finſternis eintritt. Wenn der Sturm plötzlich aus einer Windſtille ſich erhebt, ſo kommen dieſe dunkelbraunen und weiſsen (aus den kahlen Salzwüſten) Staubſäulen in rieſigen Maſſen aus der Ferne herangejagt, erheben ſich hoch in die Luft und nehmen mit jedem Augenblick immer neue Konturen an.

Die Entſtehung der häufigen Stürme in dieſer Jahreszeit und ihre ausſchlieſsliche Nordoſtrichtung hängt wohl nicht nur von der allgemeinen Vertheilung der Luftſtrömungen ab, ſondern in hohem Grade davon, daſs die hieſige verhältnismäſsig niedrig gelegene und im Frühling ſich leichter und früher erwärmende Gegend neben der bedeutend höheren und zu der Zeit noch kälteren Gobi liegt. Die Höhendifferenz beider Landſtriche iſt durch 2600′ und 5500′ beſtimmt. Dieſer Umſtand ſtört das Gleichgewicht der Atmoſphäre um ſo mehr, je ſtärker die Erwärmung im Tarimbecken wird. Später ſtellt die dann in der Gobi ſelbſt zunehmende Hitze das Gleichgewicht wieder her, das auch im Herbſt und Winter, wo die Temperaturunterſchiede zwiſchen beiden Gebieten nicht ſo bedeutend als im Frühling ſind, nur ſelten geſtört wird.

Am 20 März brach Prshewalski vom Lob nor wieder auf, und damit beginnt der dritte und letzte Hauptabſchnitt der ganzen Reiſe.

Der Marſch ging zuerſt durch eine im allgemeinen wüſte Ebene, die jedoch im einzelnen manche Verſchiedenheiten aufwies; zunächſt eine kurze, völlig öde Strecke, dann folgte ein hügliger, thonig-ſandiger Streifen, der mit faſt allen Vertretern der Buſchvegetation des Tarimbecken bewachſen war, wie Haloſtachys caspica, Tamarix laxa, Halimodendron argenteum, Apocynum venetum, Alhagi camelorum, Glycyrrhiza uralensis, Lycium turcomanicum, Calligonum mongolicum, ſtellenweiſe Populus diverſifolia, ſogar Phragmites communis und Karelinia caspica). Mit einer Karawane war dieſer Weg ſehr unangenehm zu paſſiren, denn der lockere Boden zerfiel ſofort in Staub, welcher den Augen ſehr läſtig wurde. Dann gelangte die Expedition auf die kahle, mit Schotter bedeckte Ebene, die in einem breiten Gürtel den Fuſs des Altyn tag umlagert, während auf der Seite nach dem Tſchertſchen zu jener Gebüſchſtreifen ſich immer nebenher zog. So ging es fort über die Oaſe Tſcharchalyk bis Waſch-ſchari. Gleich hinter Waſch-ſchari beginnt die Flugſandwüſte, die ſich bisher nur auf dem linken Ufer des Tſchertſchen hinzog, jetzt aber auf das rechte über-

geht und bis dicht an den Altyn tag heranreicht. Dieſe Sandwüſte zieht ſich ununterbrochen am rechten Ufer des Jarkend-Fluſſes und des Tarim hin, nimmt mindeſtens $^3/_4$ der ganzen Fläche des Tarimbeckens ein und verwandelt dasſelbe in eine ſchreckliche, öde, unzugängliche Wüſte nach Süden hin bis zum Altyn tag. Auf dem linken Ufer des Tarim wird der Sand in weit geringerer Ausdehnung angetroffen. Dort ſchlieſsen ſich die ſandigen Flächen erſt jenſeits des Lob nor zu der weiten Wüſte Kum tag zuſammen und erſtrecken ſich dann bis zur Oaſe Ssa-tſcheu. Selbſt wenn man nur das eigentliche Tarimbecken in Betracht zieht, ſo handelt es ſich von Oſt nach Weſt, vom untern Tarim zum Jarkend-Fluſſe, um eine Ausdehnung von nahe 1000 Werſt Länge und einer gröſsten Breite von 370 Werſt unter dem Meridian von Kerija. In ganz Zentralaſien von China bis zum Kaſpiſchen Meere giebt es kein Wüſtengebiet mehr von ſolcher Ausdehnung und ſolcher Unzugänglichkeit.

In dieſem ganzen Gebiet ſind die Sandmaſſen entweder in langgezogene Wälle oder einzelne niedere Hügel von 20—60' Höhe zuſammengeweht, die auf der dem Wind ausgeſetzten Seite gewölbte Abhänge, auf der entgegengeſetzten Seite ſteile, faſt ſenkrechte, oft ſogar einwärts gebogene Abſtürze zeigen. Auf der gewölbten Seite iſt der Sand grobkörniger und bildet feſte Lagen, auf der andern Seite ſind die Körner feiner und liegen locker übereinander. Aus der Lage ſowohl der gewölbten als auch der ſteilen Seiten dieſer Hügel und Wälle, wie aus der Richtung der Längsachſe dieſer letzteren ſelbſt, geht ebenfalls die hier herrſchende Richtung der Winde deutlich hervor. Mit Ausnahme ſchmaler, an den Fluſsläufen ſich hinziehender Streifen iſt dieſe Sandfläche vollkommen öde und wüſte, indeſſen ſollen darin nach Ausſagen der Eingeborenen hin und wieder kleine mit dürftiger Vegetation bekleidete Einſenkungen vorkommen, in denen man in geringer Tiefe des Bodens auch Waſſer ergraben kann. Auf ſolchen Plätzen wächſt Phragmites communis, Alhagi camelorum, Glycyrrhiza uralensis, Karelinia caspica und einzelne zerſtreute Tamarisken-Büſche. Die Thierwelt iſt vertreten durch Eidechſen, Skorpione, Ameiſen und einige Hartflügler; in der Wüſte ſelbſt und zwar in ihrem Innern trifft man die Antilope subgutturosa und das wilde Kameel an.

Man kann ſich der Wahrnehmung nicht verſchlieſsen, daſs dieſe Maſſen fliegenden Sandes, dieſes ſchrecklichſten Feindes aller Kultur, ſich auf Koſten der Kulturflächen immer mehr und mehr ausbreiten. Der Urgrund dieſer für die Eingeborenen verhängniſsvollen Thatſache liegt in der allgemeinen Austrocknung Zentralaſiens, die ſchon in jener geologiſchen Epoche begonnen hat, da die Gewäſſer jenes inneraſiatiſchen Meeres, das

einſt die beiden groſsen Becken von Chan hai und Turan bedeckte, verſchwunden ſind. Seitdem ſchreitet dieſe Austrocknung fort bis in unſere Tage und geht vielleicht jetzt im Tarimbecken noch raſcher vor ſich, da die verſchwindend kleine Menge atmoſphäriſcher Niederſchläge die Maſſe des verdunſtenden Waſſers nicht zu erſetzen vermag. Aeltere Eingeborene erinnern ſich noch, daſs die von den Gebirgen herabkommenden einzelnen Flüſschen ehedem viel waſſerreicher waren als jetzt. Noch deutlicher tritt dieſe Thatſache vor Augen durch die Menge einſt blühender, jetzt unter dem Sand begrabener Oaſen und Städte, von denen alte chineſiſche Schriftſteller und auch die Eingeborenen ſprechen, und von deren Ruinen Prshewalski auch mehrere ſah. Eingeborene ſagten aus, daſs in alten Zeiten auf dem Gebiet zwiſchen Chotan, Akſu und Lob nor 23 Städte und 360 Anſiedelungen gelegen hätten, die heute nicht mehr exiſtiren; und nach einer alten Tradition konnte man damals aus Kutſcha zum Lob nor „über die Dächer der Häuſer“ gehen, ſo dicht lagen die Anſiedelungen an dem heute ſo einſamen Tarim. Noch jetzt gehen die Bewohner der unverſehrt gebliebenen Oaſen im Herbſt und Winter in das Innere der Wüſte, um von den Stürmen bloſsgelegte Ueberreſte ſolcher alten Wohnorte aufzuſuchen, denn hier finden ſie manchmal Gold oder Silber, zuweilen noch ganze Hütten und darin Kleidungsſtücke und Filzdecken, die aber meiſt ſo vermodert ſind, daſs ſie ſchon bei bloſser Berührung mit der Hand in Staub zerfallen.

Jene Schatzgräber gehen dabei zu Fuſs, nehmen aber auf Kameelen oder auf den eigenen Schultern Bündel von Stangen mit, die ſie mit einem Lappen Zeug als kleine Fähnchen an ihrem Weg einſchlagen, um den Rückweg wieder zu finden.

Der weitere Weg ging von Waſch-ſchari an den Tſchertſchen-Fluſs und an dieſem aufwärts zur Oaſe Tſchertſchen. In der Nähe dieſes Ortes, mitten in der Wüſte, zum Theil mit Sandhügeln bedeckt, ſind Spuren einer gröſseren Culturfläche ſichtbar. Man findet in einem etwa 7—8 Werſt von Nord nach Süd und etwa 2 Werſt von Weſt nach Oſt ſich erſtreckenden Gebiet Trümmer von Thürmen und Hütten, auch Spuren einſtiger Bewäſſerungsgräben. Hier ſollen zwei Städte geſtanden haben. Gelegentlich werden hier Gold- und Silbermünzen, Silberſtangen, goldener Kleiderſchmuck, edle Steine und eiſerne und kupferne Gefäſse, in der ältern von beiden ſogar Glasſcherben gefunden. In der neueren findet man ab und zu Grabgewölbe und hölzerne Särge, in denen die Leichen infolge der auſserordentlichen Trockenheit der Luft und des Bodens ſehr gut erhalten ſind. Die Männer ſind von hoher Geſtalt und haben wenig Haarwuchs im Geſicht, die Frauen einen oder zwei Zöpfe. Einſt wurde ein Gewölbe geöffnet, worin 12 männliche Leich-

name in ſitzender Stellung gefunden wurden. In einem Sarge lag ein anderes Mal die Leiche eines jungen Mädchens. Die Augen desſelben waren mit runden Goldplättchen verſchloſſen und der Kopf vom Kinn über den Scheitel mit einer Goldbinde umwunden. Das lange, enge, wollene Kleid war ganz vermodert, die Füſse bloſs. Das Holz der Särge iſt oft ſo gut erhalten, daſs es die Eingeborenen als Werkholz benutzen, ebenſo wie ſie die gebrannten Ziegel aus den Ruinen der jüngeren Stadt als Baumaterial gebrauchen. Neben den menſchlichen Skeletten findet man auch Knochen von Pferden und Hammeln. Solche Ruinen ſollen am ganzen Mittellauf des Tſchertſchen, aber bis 15 Werſt von ſeinem heutigen Weſtufer entfernt, vorkommen. Der Lauf des Fluſſes muſs ſich alſo von Weſt nach Oſt verſchoben haben, und das alte Fluſsbett iſt ſtellenweiſe noch zu erkennen.

Von Tſchertſchen nach Nija führen zwei Karawanenwege, ein unterer, näherer, längs der Sandwüſte, und ein oberer, längerer, am Fuſse jenes Gebirges entlang, das Prshewalski in der Folge das „Ruſſiſche“ genannt hat. Prshewalski ſchlug den oberen Weg ein, auf welchem eine Strecke von 85 Werſt ohne jedes Vorkommen von Waſſer zu paſſiren war. Sehr beſchwerlich waren weiterhin die trancheenförmigen Schluchten, in denen die Gebirgsgewäſſer herabeilten. Dieſe haben ſenkrechte Wände und ſind auſserordentlich tief, 800—1000 Fuſs und mehr, eingeſchnitten und zwar nicht nur im Gebirge ſelbſt, ſondern auch in der ſchräg ſich abdachenden und mit den Produkten der Verwitterung der Geſteine in den Bergen beſäten Ebene, die in der Höhenzone von 4—8000′ den Fuſs aller dieſer Gebirge begleitet. Das Gebirge iſt reich an Gold und ſehr reich an Nephrit, der hier und in China ſo hoch geſchätzt wird.

Wie der Altyn tag, ſo iſt auch das Ruſſiſche Gebirge in der unteren und mittleren Region ſeines der Wüſte zugekehrten Abhanges mit einer dicken Löſsſchicht überſchüttet, aus welcher nur hie und da einige Felſen hervorragen. Es erhebt ſich mit mehreren Gipfeln über die Schneelinie, liegt den Schneemaſſen des benachbarten Tibet nahe und iſt daher im Sommer reicher an atmoſphäriſchen Niederſchlägen, die den Löſsboden erweichen und in der Höhe von 10—12 500′ das Gedeihen von leidlichen Wieſenplätzen begünſtigen. In der weſtlichen Hälfte ſind die Niederſchläge wahrſcheinlich noch reichlicher, und dieſer Theil daher auch noch etwas fruchtbarer als der öſtliche. Jedoch iſt Flora und Fauna des Gebirges immer noch ſehr dürftig zu nennen. Baumwuchs giebt es gar nicht, Geſträuch nur auf dem Grunde der Schluchten im äuſseren Gebirgsrand. Gold wird an mehreren Stellen gegraben; berühmt iſt in dieſer Hinſicht der Ort Kopà in 8400′ Höhe in den Vorbergen des Ruſſiſchen Gebirges.

Der Ort beſteht aus mehreren, aus Steinen erbauten Hütten, in denen die chineſiſchen Beamten und ein Theil der Arbeiter wohnen. Die Mehrzahl aber wohnt in Gruben und Hütten, die in die Löſsdecke eingegraben ſind. Zur Zeit waren hier etwa 500 Arbeiter beſchäftigt, zu Jakub Beg's Zeiten aber ſollen bis 4000 Arbeiter in Thätigkeit geweſen ſein.

Nach ſehr mühſeligem Ueberſchreiten der Flüſſe Moldſha, Boſstan tugrak und Tolan chodſha wurde die Oaſe Nija am gleichnamigen Fluſſe erreicht, und hier raſtete die Expedition eine Woche, ehe der Weg nach Kerija fortgeſetzt wurde.

In der halbwegs zwiſchen Nija und Kerija gelegenen kleinen Oaſe Jaſsulgun machte ſich abermals ein Aufenthalt von einigen Tagen nöthig, um die Ankunft des Dolmetſchers Abdul Juſsupow abzuwarten, der wegen Krankheit in Tſchertſchen hatte zurückbleiben müſſen.

Bis hierher hatte die Expedition, ſeit ihrem Aufbruch aus Kiachta, 6000 Werſt zurückgelegt. Kaum war Abdul angekommen, ſo marſchirte die Karawane weiter.

Es war am 1. Juni. Den Tag vorher hatte ein heftiger Sturm aus Weſt, Südweſt und Süd getobt, und in der Nacht vor dem Aufbruch und mit Unterbrechungen bis zum Mittag des folgenden Tages fiel ganz unerwartet ein ziemlich ſtarker Regen, welcher den in der Atmoſphäre ſchwebenden dichten Staub völlig niederſchlug, ſo daſs die Reiſenden reinen, blauen Himmel über ſich ſahen, — zum erſten Mal ſeit dem Aufenthalt am Lob nor (870 Werſt). Jetzt konnten ſie auch zum erſten Mal die Kette des Ruſſiſchen Gebirges in ihrem höchſten Theile mit dem von Prshewalski „Berg des Zar-Befreiers" benannten Culminationspunkt desſelben, der direkt ſüdlich von der Oaſe Oitugrak liegt, erblicken.

An der Schlucht des Fluſſes Pſchkê aufwärts, ſchon auf dem Plateau von Tibet, wurde eine hohe, rieſige Kette von Schneegebirgen ſichtbar, die ſich nach Ausſage eingeborener Leute einen Monat Weges lang nach Südoſten erſtreckt. In der Nacht erhob ſich wieder ein Wind, und alles war ſogleich wieder mit einem dichten Staubnebel verdeckt.

Nach weiteren 15 Werſt ſchlug Prshewalski dicht bei der Oaſe Kerija am linken Ufer des gleichnamigen Fluſſes ſein neues Standlager auf, um von hier aus noch einmal den Verſuch zu machen, über die ſüdlich vorliegenden Gebirge in das tibetaniſche Hochland einzudringen, oder im Falle des Miſslingens dieſe Randgebirge, die er „Kerija-Gebirge" nennt, zu erforſchen. Prshewalski ſuchte den Uebergang am weſtlichen Ende des Ruſſiſchen Gebirges zu forciren und ſtieg in der Schlucht des Atſchan drei Tagereiſen weit aufwärts bis zu dem Orte gleichen Namens. Von da aus unternahm er mit Koslow

und zwei Kaſaken eine Rekognoscirung noch weiter aufwärts, ſah aber ſchon nach 10 Werſt ein, daſs an ein Weiterkommen mit Laſtthieren nicht zu denken war, denn hohe, ſteile Berge drängten die Schlucht zu einem engen Korridor zuſammen, auf deſſen Grunde der Fluſs über gewaltige Geröllblöcke hinwegtoſte. Nun begab ſich die Karawane in weſtlicher Richtung immer weiter an dem Randgebirge entlang, überſchritt den Kerija-Fluſs und gelangte nach Polu, wo eine mohammedaniſche Kolonie von etwa 50 Familien lebt. Hier verſuchte Prshewalski noch einmal am Kurab aufwärts nach Tibet vorzudringen, weil die einheimiſchen Leute angaben, es ſei hier ein tauglicher Pfad vorhanden. Aber auch dieſer Verſuch ſchlug fehl, und man beſchloſs nun, längs der hohen Schneekette nach Weſten zu gehen und dort einen günſtigeren Durchgang aufzuſuchen, allerdings mit wenig Hoffnung auf Erfolg. Jedenfalls ſollte aber der herannahende Juli in dem Kerija-Gebirge zugebracht werden.

Keine der Schluchten erwies ſich bei dem überall herrſchenden Hochwaſſer als gangbar, und deshalb beendete Prshewalski in Ulak atſchik, dem weſtlichſten im Kerija-Gebirge erreichten Punkte, die Unterſuchung desſelben und richtete ſeinen Marſch auf Tſchira.

Das Kerija-Gebirge zieht ſich von Oſt nach Weſt 160 Werſt weit und ſchlieſst ſich auf der einen Seite an das Ruſſiſche Gebirge, auf der andern an den Karanga tag an. Es erſcheint als eine verhältniſsmäſsig ſchmale, aber hohe und ſteile Mauer, die faſt durchgängig die Schneegrenze überſteigt. Beſonders mächtig entwickelt ſind die Eismaſſen in ſeinem mittleren und weſtlichen Theile. Auffallend hervorragende Gipfel ſind nicht zu bemerken.

Die eigentliche Hauptkette des Gebirges nimmt die Region von 11000′ aufwärts ein; abwärts bis 8000′ liegt die 15—20 Werſt breite Zone der Vorberge. Dieſe beiden Theile eines und desſelben Gebirges unterſcheiden ſich ſehr ſcharf von einander. Der höchſte Theil beſteht aus ungeheuren, unzugänglichen, mit ewigem Eis und Schnee bedeckten Maſſen. In der Höhenlage von 11—13000′ herrſchen Kalk, Marmor, Schiefer, Granit, Syenit u. ſ. w. vor, und hier trifft man alpine Wieſenſtriche. Höher hinauf verſchwindet jede Vegetation; es giebt hier nur durchfurchte, zerklüftete, mit Löſs bedeckte Felſen und als Produkt ihrer Verwitterung gewaltige Schutthalden. Noch höher hinauf breiten ſich mächtige Gletſcher aus, deren unteres Ende in 15500—16000′ Höhe liegen mag. Die den Gletſchern entſtrömenden Flüſſe ſind jedoch klein, vielleicht weil mit Ausnahme des regneriſchen Sommers ſtarke Trockenheit herrſcht. Der Sommer iſt in dieſem Gebiete ſehr reich an Niederſchlägen. Die Regen beginnen ſchon um die Mitte des Juni, vielleicht

noch früher und ſind im Juli am ergiebigſten. Während der 25 Tage unſeres Aufenthaltes in dem höheren Theile des Kerija-Gebirges (29. Juni bis 24. Juli) regnete es fortwährend. In den erſten 20 Tagen traten nur kurze Pauſen von wenigen Stunden ein, worauf es dann wieder ohne Unterbrechung ganze Tage regnete. In der über 13000' hoch liegenden Region fiel dafür Schnee.

Das Gebiet der Regen umfaſst nach der Tarim-Niederung hin die ganze Zone der Vorberge, reicht ſogar noch unter dieſelbe hinab bis 6000', ſtellenweiſe noch weiter. Auſser den von Tibet heranziehenden Wolken wird dieſe reiche Regenbildung noch durch den Umſtand begünſtigt, daſs die auf den Löſsboden herabgefallene Feuchtigkeit ſehr raſch wieder verdunſtet. Die Kälte in der benachbarten Schneeregion condenſirt dieſe Waſſerdämpfe ſehr bald wieder, es bilden ſich neue Wolken, und neuer Regen ergieſst ſich.

Der Himmel war beſtändig bewölkt und klärte ſich nur viermal, entweder Nachts oder am frühen Morgen auf, und infolge dieſer ſteten Bewölkung und der andauernden Regen blieb die Temperatur immer niedrig. Um 1 Uhr Mittags zeigte das Thermometer manchmal nur $+7{,}2^0$ und ſtieg nie über $+16{,}7^0$. Dagegen kamen bis zur Höhe von 11000' auch keine Nachtfröſte vor. Nach einem Regen wurde die Atmoſphäre auch auf kurze Zeit ſtaubfrei, aber bald erſchien der Staub immer wieder aus der benachbarten Wüſte, und der Regen fällt anfangs immer in ganz ſchmutzigen Tropfen.

Ohne Zweifel werden dieſe Regen durch den Südweſt-Monſun vom Indiſchen Ocean herbeigeführt, wie Prshewalski den Einfluſs dieſes Windes auch im nordöſtlichen Tibet am Oberlauf des Gelben Fluſſes und im Becken des Kuku nor beobachtet hat. Hier oder noch etwas öſtlicher findet dieſer Monſun ſeine öſtliche Grenze, die nördliche aber wird wahrſcheinlich durch die gewaltige Mauer des an vielen Stellen mit ewigem Schnee bedeckten centralen Kuen lün gebildet, welche das waſſerreiche Plateau von Nordtibet gegen die Becken von Zaidam und Gaſs und die Niederung des Tarim abſchlieſst.

Dem weſtlichen Ende des Kerija-Gebirges iſt noch ein ganz iſolirtes, ſehr wildes und unzugängliches Gebirge, gleich einem vorgeſchobenen Fort vorgelagert, der Tekelik tag, an deſſen Oſtſeite die weitere Route der Expedition nach Tſchira ſich hinzog.

Nachdem in Tſchira der Theil der Karawane, der in Kerija zurückgeblieben war, ſich wieder mit Prshewalski vereinigt hatte, gelangte man über die groſse Oaſe Ssampula endlich am 29. Auguſt nach Chotan. Dieſe Oaſe wird von den Flüſſen Jurun-kaſch und Kara-kaſch bewäſſert, welche ſich etwa

100 Werſt unterhalb Chotan vereinigen und den Chotan-Fluſs bilden.

Am 5. September brach die Expedition aus Chotan wieder auf, hielt aber ſchon nach 10 Werſt Weges am nördlichen Rand der Oaſe Chotan wieder an, weil heller Himmel und ſtaubfreie Atmoſphäre eine ſehr wünſchenswerthe aſtronomiſche Ortsbeſtimmung möglich machten. Der Ort Iſchak-ſeite wurde zu 37° 12,2' n. Br. und 79° 56,4 n. ö. L. v. Gr. beſtimmt.

Der Chotan-Fluſs nimmt keine gröſseren Dimenſionen an, als der Jurun-kaſch. Er behält, wie dieſer, ein Bett von $^1/_2$—1 Werſt Breite, windet ſich aber bei kleinem Waſſer über deſſen ſandigen und oft moraſtigen Boden als ein Flüſschen von 5—6, ſtellenweiſe 10 Saſhen (10—12, 20 m) Breite mit einer Tiefe von $^1/_2$ Fuſs. So bleibt es etwa 52 Werſt lang bis zu dem von Nordweſt her an den Fluſs herantretenden niedrigen, nur 500' hohen Gebirge Maſar tag. Von da an wird das flieſsende Waſſer immer weniger und 25 Werſt unterhalb des genannten Gebirges vertrocknet der Fluſs vollſtändig. Die Gegend auf beiden Seiten des Chotan blieb troſtlos öde.

Bei dem Punkt Sil verlieſs die Expedition den Fluſs Chotan, überſchritt bald darauf den Jarkend-Fluſs (Tarim) und erreichte dann Akſu, wo man wieder wohlbekanntes Gebiet betrat. Mit friſchen Kameelen, die von Sſemirjetſchensk aus entgegengeſchickt worden waren, überſtieg dann Prshewalski den Thian ſchan und erreichte am 29. Oktober über Utſch turfan die ruſſiſche Grenze.

Die Oaſen des durchwanderten Gebiets, längs des Kuen lün, des Pamir und des Thian ſchan, haben ſämmtlich im allgemeinen das gleiche Ausſehen und denſelben Charakter. Hauptbeſchäftigung der Bewohner iſt Feld- und Gartenbau. Die Kultur des Landes hat hier infolge der im Ueberfluſs vorhandenen Arbeitskräfte, des warmen Klimas und der bei ausreichender Bewäſſerung ungewöhnlichen Fruchtbarkeit des Löſsbodens, ſchon im Alterthum einen überraſchend hohen Grad der Vollkommenheit erreicht. Die Noth hat die Bewohner gelehrt, erfinderiſch zu ſein bis aufs Aeuſserſte in Anlage der Bewäſſerungsgräben, welche ſich wie die Adern in einem thieriſchen Organismus verzweigen und jedes Fleckchen kulturfähigen Bodens befeuchten. In bewundernswerther Weiſe vertheilen und kreuzen ſich dieſe Kanäle in der Oaſe; bald liegen ſie nebeneinander, bald in verſchiedenem Niveau; bald ſind ſie in hölzernen Rinnen einer über den andern geführt, bald flieſst das Waſſer in eben ſolchen Rinnen über die flachen Dächer der Hütten. Ueberall iſt das Waſſer Erzeuger des Lebens, nicht nur daſs es das Land tränkt, ſondern es befruchtet daſſelbe auch durch den mitgeführten Löſsſchlamm. Die Benutzung dieſer Kanäle wird durch eigene Beamte aufs ſtrengſte beaufſichtigt. Zu jeder Hütte, zu jedem

Gärtchen, ja zu jedem einzelnen Baum werden ſolche Kanäle geführt, die je nach Bedürfniſs geöffnet und geſchloſſen werden. Die Ufer der Kanäle ſind meiſt mit Pappeln, Weiden und Maulbeerbäumen bepflanzt, welche Schatten geben und Feuerholz liefern. Die Bäume werden mit gröſster Sorgfalt, man möchte ſagen mit zärtlicher Liebe behandelt. Dafür wachſen ſie ſchön und raſch. Die Pappel giebt nach 7—8 Jahren einen ganz anſehnlichen Balken und hat nach 30—35 Jahren doppelte Mannesſtärke bei 100' Höhe. Zum Feuerholz werden Pappeln und Weiden etwa 4 m über dem Boden abgehauen und der Stumpf dann mit Lehm verſchmiert, damit er nicht austrocknet, ſondern wieder ausſchlägt.

Auf den Feldern ſät man Weizen, Gerſte, Hafer, Mais, Reis, Hirſe, Klee, verſchiedene Melonen, Tabak, Baumwolle; in den Küchengärten Zwiebeln, Radieschen, Rettich, Möhren, Gurken, Kürbiſſe und mancherlei Küchenkräuter. In den Obſtgärten gedeihen Aprikoſen, Pfirſiche, Weintrauben, Aepfel, Birnen, Pflaumen. Granatäpfel, Walnüſſe, Maulbeeren und Zizyphus vulgaris (Judendorn); in den Blumengärten blühen Roſen, Aſtern, Tauſendſchön, Balſaminen u. a. Die Obſtbäume werden vortrefflich behandelt und lohnen durch köſtliche Früchte, nur ſchade, dals dieſelben oft noch unreif abgeriſſen werden. Auch mit den reifen Früchten gehen die Leute durchaus nicht vorſichtig und ſchonend genug um. Aprikoſen, Pfirſiche und Trauben werden für den Winter getrocknet, Aepfel, Melonen und Trauben auch friſch aufbewahrt.

So reizend auch dieſe Oaſen erſcheinen mögen, namentlich im Gegenſatz zu den anliegenden Wüſten, ſo herrſcht doch im gröſsten Theil derſelben, faſt überall, Armuth und Noth. Es ſind gewöhnlich der Bewohner zu viel, ſo daſs auf eine Familie meiſt nicht mehr als $1\frac{1}{2}$—2 Deſſjatinen ($1\frac{1}{2}$—2 Hektar) Land entfällt. Das reicht nicht aus, ſelbſt bei den überreichen Ernten, die zuweilen bis zum 20. Korn geben und bei zweimaliger Ausſaat im Jahre.

In den gröſseren Oaſen giebt es gewöhnlich als Zentrum eine ſogenannte Stadt, wo die Hütten dichter bei einander ſtehen. Hier wohnen die Beamten, die wenigen Handwerker, Handelsleute u. ſ. w., oft findet man hier auch einen Bazar. In der Umgebung liegen dann mehr oder weniger zerſtreut die ländlichen Anſiedelungen. Je nach dem Waſſerreichtum, der den Oaſen zu Theil wird, ſind ſie in ihrer Gröſse ſehr verſchieden. So hat Nija 1000—1200 Hütten, Kerija 3000, Tſchira 1000, jede Hütte mit durchſchnittlich 5 Perſonen. In der Oaſe Chotan befinden ſich 3 Städte: Chotan (Iltſchi), Jurun kaſch und Kara kaſch. Die Zahl der Bewohner der ganzen Oaſe ſchätzt Prshewalski auf circa 300000, während die Angaben der

Eingeborenen zwiſchen 237000 und 650000 ſchwanken. Die Bewohner ſämmtlicher Oaſen gehören zum Stamme der Matſchinzen, doch finden ſich hier und da auch Leute anderer Abſtammung.

Abgeſehen von den feindlichen Zuſammenſtößen mit den räuberiſchen Tanguten an den Seen im Quellgebiet des Gelben Fluſſes fand Prshewalski überall, wo er mit der einheimiſchen Bevölkerung in Berührung kam, freundliches Entgegenkommen und harmloſe Zutraulichkeit. Ganz beſonders herzlich hatte ſich das Zuſammenleben mit den Leuten am Lob nor geſtaltet.

Prshewalski ſchreibt: „Es wurde uns ſchwer um's Herz, als wir von dem traulichen Plätzchen ſcheiden mußten, wo wir uns den ganzen Frühling an der Jagd ergötzt und die Aufrichtigkeit und das Wohlwollen der Eingeborenen erfahren hatten. Dieſe kamen faſt Mann für Mann aus den nächſten Dörfern heran, um von uns Abſchied zu nehmen, und Kuntſchikan Beg erbot ſich ſogar auf einige Tage zu unſerm Führer.“ Von den Bewohnern der Oaſe Kerija ſagt er: „Auf unſeren Excurſionen bewirtheten ſie uns fortwährend mit Aprikoſen und mancherlei anderer Speiſe, ebenſo thaten ſie auch den Kaſaken gegenüber, welche die Kameele weideten, oder auf dem Bazar herumgingen. Nachdem ſie unſere militäriſche Art der Ehrenerweiſung durch Anlegen der Hand an die Mütze bemerkt hatten, fingen ſie an, die Weiber nicht ausgenommen, es ebenſo zu machen, wenn ſie einem von uns begegneten.“ Auch aus der Oaſe Nija erzählt Prshewalski: „Die Bewohner des Ortes waren uns ſehr zugethan und bewieſen uns dieſe Zuneigung bei jeder Gelegenheit. Kleine Jungen brachten uns fortwährend ſchwarze und weiſse Maulbeeren zum Verkauf . . .“ Die chineſiſchen Beamten verhielten ſich allerdings ganz anders. Sie trugen wohl auch größte Höflichkeit und Dienſtfertigkeit zur Schau, aber in Wirklichkeit verſuchten ſie, den Ruſſen alle möglichen Hinderniſſe in den Weg zu legen. Unter dem Scheine des größten Bedauerns verweigerten ſie jede Hilfsleiſtung. Führer ſtellten ſie nicht, weil angeblich keine des Weges kundigen Leute vorhanden wären; Lebensmittel lieferten ſie nicht, angeblich aus abſolutem Unvermögen wegen vorausgegangener Miſsernten; Laſtthiere ſchafften ſie erſt recht nicht, denn ſie hätten ſelbſt keine. Prshewalski verſtand jedoch dieſe Leute zu behandeln, und durch energiſches Auftreten und angemeſſene Drohungen ſich gefügig zu machen.

An vielen Orten fand Prshewalski die Eingeborenen anfänglich ſcheu, furchtſam und zurückhaltend, woran nur die Chineſen ſchuld waren.

In Jaſulgun z. B. erfuhr Prshewalski, daſs den Bewohnern verboten worden war mit den Fremden, den Ruſſen, in nähere

Verbindung zu treten, oder ihnen auf ihre näheren Erkundigungen die Wahrheit zu ſagen. Es war den Leuten befohlen, ihre Kameele und Pferde in die Berge wegzuführen und dann Hammelherden hinterherzutreiben, damit die Fährten verwiſcht würden. Sie muſsten in den Gebirgsthälern die Brücken abbrechen und die Wege zerſtören, damit die Ruſſen nicht nach Tibet eindringen könnten. Ganz ebenſo geſchah es überall. Dabei wurden über die fremden Eindringlinge die haarſträubendſten Dinge erzählt. So ſollten z. B. in den groſsen Kiſten, in denen die Sammlungen transportirt wurden, ruſſiſche Soldaten verborgen ſein und derartiger Unſinn mehr.

Man ſieht daraus, wie ſehr Prshewalski, recht gehabt, als er ſich zu dem ungeheuren Umweg über Kiachta nach Tibet auſser durch verſchiedene andere Gründe auch durch folgende Erwägung beſtimmen lieſs: „Kamen wir aus Kiachta, ſo erweckten wir bei den chineſiſchen Behörden, ſelbſt in Peking, weniger Argwohn, als wenn wir von irgend einem naheliegenden Punkte unſerer Grenzen aus durch die den Chineſen feindſelig geſinnte mohammedaniſche Bevölkerung Kaſchgariens nach Tibet zogen. Hier konnten die Chineſen unſeren Marſch aufhalten, indem ſie uns einfach die Führer verweigerten, ohne welche es uns ſchwerlich gelungen ſein dürfte, auch nur bis zum Lob nor vorzudringen Kamen wir aber von Tibet her zum Lob nor, ſo muſsten ſie uns, wohl oder übel, durch die noch unbekannten Theile Oſt-Turkeſtans aus ihrem Lande herausführen, nur um die ungebetenen Gäſte wieder los zu werden.“ Die Chineſen ſind wegen des harten Druckes, den ſie durch ihre Verwaltung auf die armen Bewohner des Landes ausüben, durchaus nicht beliebt. In Kerija und an andern Orten ſagten die Leute, nachdem ſie die Ruſſen ſelber kennen gelernt hatten: „Nun nimmt uns der weiſse Zar!“ und waren darüber herzlich froh. Oder man ſagte Prshewalski geradezu: „Befiehl, und wir ſchlachten die Chineſen ab!“ Ueberall, wo die Landesbewohner mit den Ruſſen unbewacht reden konnten, riefen ſie: „Wir wünſchen nichts weiter als unter der Herrſchaft des weiſsen Zaren zu leben. Wir wiſſen, welche Gerechtigkeit jetzt im ruſſiſchen Turkeſtan eingekehrt iſt. Bei uns aber kann jeder Beamte, ja jeder chineſiſche Soldat ungeſtraft töten, wen er will, und Hab und Gut, Weib und Kind wegnehmen. Man nimmt von uns unmäſsige Steuern. Lange können wir ſolche Zuſtände nicht aushalten. Viele von uns haben verborgene Waffen bereit. Uns fehlt nur ein Haupt, ein gemeinſamer Anführer. Gieb uns einen ſolchen, und ſei es auch nur ein einfacher Kaſak; der mag uns kommandiren!“

Die Aufhetzungen der einheimiſchen Bevölkerung durch die chineſiſchen Machthaber führte in Chotan ſogar zu ſehr unlieb-

ſamen Auftritten, die nur durch Prshewalski's höchſt energiſches und dabei geſchicktes und maſsvolles Verhalten ſo geſchlichtet wurden, daſs nicht ſchlimme Verwickelungen daraus entſtanden ſind. Gewiſs iſt die Fähigkeit Prshewalski's, Leute verſchiedenſter Art richtig zu behandeln, nicht die letzte unter den vielen glänzenden Eigenſchaften, die ihn zu einem Forſchungsreiſenden erſten Ranges gemacht haben.

Das Werk, worin Prshewalski ſeine eben kurz geſchilderte vierte Reiſe beſchrieben hat, führt den Titel: „Vierte Reiſe in Zentralaſien. Von Kiachta zu den Quellen des Gelben Fluſſes, Erforſchung des Nordrandes von Tibet und Reiſe über den Lob nor durch das Tarimbecken.“ Petersburg, 1888. Es iſt von der Petersburger Geographiſchen Geſellſchaft herausgegeben und höchſt ſplendid ausgeſtattet, ſeines Inhalts würdig. Von höchſtem Intereſſe ſind darin die Bemerkungen und Beobachtungen des Verfaſſers über die ethnographiſchen Verhältniſſe, die in dem vorliegenden Ueberblick nicht verwerthet ſind und zwar lediglich aus dem Grunde, weil ſie beſſer einer zuſammenfaſſenden Behandlung aufgeſpart bleiben.

Nach den bisherigen Leiſtungen dieſes merkwürdigen Mannes iſt es leicht begreiflich, daſs ſich die Blicke der ganzen geographiſchen Welt mit gröſster Spannung wieder nach Oſten richteten, als bekannt wurde, daſs der Unermüdliche ſich zu einer nochmaligen Reiſe nach ſeinem alten Ziele rüſtete. Da in letzter Zeit zwiſchen Britiſch-Indien und Tibet Miſshelligkeiten entſtanden waren, die ſogar zu blutigen Zuſammenſtöſsen geführt hatten, ſo hoffte Prshewalski, jetzt in Tibet vielleicht als wünſchenswerther Bundesgenoſſe betrachtet und aufgenommen zu werden, und die Ausſichten auf das Gelingen ſeiner Expedition ſchienen günſtiger als je zu ſein. Das Unternehmen war auf zwei Jahre geplant, und eine zahlreiche Mannſchaft ſollte ihn begleiten. Darunter befanden ſich wieder ſeine treuen, bewährten Gehülfen Roborowski und Koslow und einige andere Theilnehmer an früheren Reiſen.

Leider ſollte es jedoch dem raſtloſen, kühnen Helden der Wiſſenſchaft nicht beſchieden ſein, das begonnene Werk zu vollenden. Der unerbittliche Tod hat ihn urplötzlich vom Schauplatz ſeiner ruhmreichen Thätigkeit abgerufen, gerade in dem Augenblicke, da ihm das erſtrebte Ziel noch einmal ſo lockend winkte, und wir beklagen das bittere Verhängniſs aufs tiefſte. Aber Prshewalski's Ruhmeskranz wird nimmer verwelken. In der Geſchichte der geographiſchen Forſchung, ſpeciell der Erforſchung Aſiens, wird Prshewalski fortglänzen als ein Stern erſter Gröſse, als Beiſpiel und Muſter treueſter und begeiſtertſter Hingabe an eine einmal geſtellte Lebensaufgabe.

Es hat dem unvergleichlichen Forſcher bei Lebzeiten nicht

an äuſserer Anerkennung gefehlt. Er war Ehrenbürger ſeiner Heimathsſtadt Smolensk und der Stadt Petersburg, er beſaſs 13 Ehrendiplome von ruſſiſchen und 14 von ausländiſchen gelehrten Körperſchaften, ſowie 7 Ehrenmedaillen, und die franzöſiſche Akademie hat ihm ihre höchſte Auszeichnung gewährt. Sein Vaterland bemüht ſich auch nach ſeinem frühen Tode, ſein Gedächtniſs durch äuſsere Erinnerungszeichen zu ehren. Seine Büſte wird an verſchiedenen Orten aufgeſtellt werden, in Moskau werden zwei neue Lehranſtalten ſeinen Namen führen, die Stadt Karakol, in der er geſtorben iſt, wird künftig Prshewalsk heiſsen, am Ufer des Iſſyk kul wird ein würdiges Denkmal errichtet u. dgl. mehr: — das beſte und unvergänglichſte Denkmal hat er ſich aber ſelbſt geſetzt durch die unbeſtreitbaren, glänzenden Verdienſte, die er ſich unter den gröſsten Mühſeligkeiten und Entbehrungen um die Wiſſenſchaft erworben hat.

Die unterbrochene Expedition ſoll noch zur Ausführung gebracht werden und zwar unter Leitung des Oberſten Pjewzow, einer auf dieſem Gebiete bereits wohlbewährten Kraft; und das Vaterland konnte das Andenken eines ſeiner beſten Söhne nicht beſſer ehren, als durch den Beſchluſs, ſein Werk in ſeinem Geiſte zu Ende zu führen. — Möchte über der neuen Expedition ein günſtiger Stern walten!

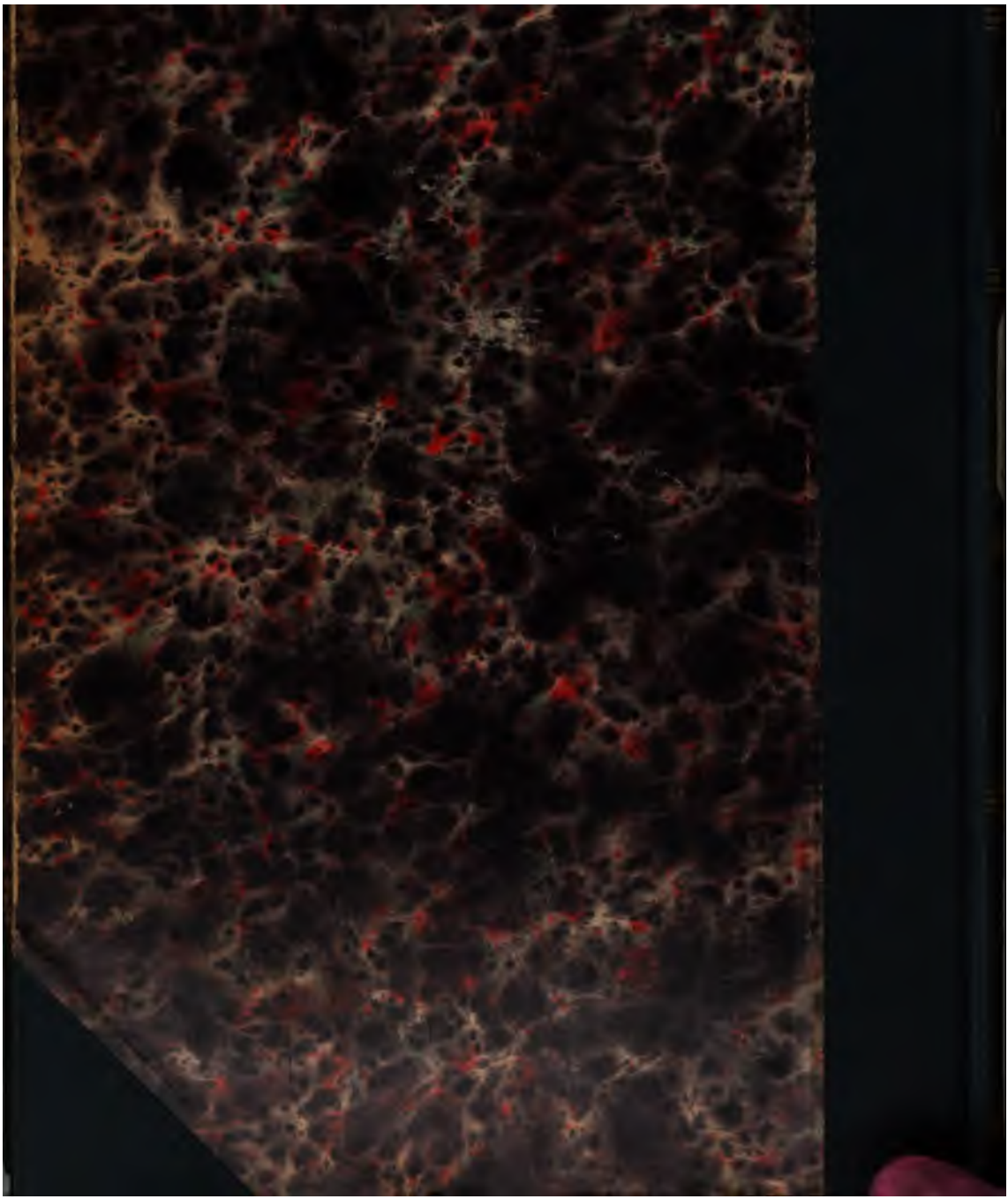
Druck von Alexander Wiede in Leipzig.

Berichtigungen und Nachträge.

S.	XLI.	13	zu lesen: Humboldtstr. 2
„	XLI.	14	beizufügen †
„	XLI.	22	wegzulassen *
„	XLI.	32	z. l.: Kaufmann
„	XLII.	53	z. l.: Gohlis-Eutritsch, Hallesche-Strasse 1
„	XLIII.	75	wegzulassen *. Zu lesen: Rossstrasse
„	XLIV.	105	z. l.: Georgenstrasse 11
„	XLVII.	186	z. l.: Blücherplatz
„	XLVII.	192	z. l.: Yorkstrasse 1
S.	XLVII.	198	z. l.: Kais.-Wilh.-Str.
„	XLVII.	205	z. l.: Brühl 23
„	LIII.	378	z. l.: Auenstrasse 8
„	LV.	415	z. l.: Weststrasse 74
„	114.		Zeile 12 v. u. lies ersteren statt letzteren
„	115.		Anm. 4 l. Seneca für Sencea
„	158.		Zeile 4 v. o. lies 8–12 M. statt 8—12 m.
„	176.		Zeile 17 v. u. lies 1820 statt 1826

Nachtrag zum Mitgliederverzeichniss.

421.	Herr Dr. *Oscar Heinze*	Febr. 1889
422.	Herr *Hermann Blüthner*	Febr. 1889
423.	Herr Kaufmann *W. Gröppler*	Febr. 1889
424.	Frau *Emilie Böhne*	Febr. 1889
425.	Herr Prof. Dr. *Conrad Hermann*	Febr. 1889
426.	Herr Gutsbes. Dr. *Dieck*, Zöschen	März 1889
427.	Herr Oberlehrer Dr. *Joh. Burgkhardt* . . .	März 1889
428.	Herr Dr. *Schumann*, Observator a. d. Sternwarte	März 1889
429.	Herr Kaufm. *Franz Bernhardt*	März 1889
430.	Herr Reichsgerichtsrath Dr. *Petersen* . . .	März 1889
431.	Herr Buchhändler *Hessel*	Mai 1889

Die Zahl der Vorstandsmitglieder ist satzungsgemäss erhöht worden durch die Erwählung des Herrn Generalmajor *von Nostitz-Drzewiecki* zum stellvertretenden Vorsitzenden und des Herrn Dr. *Peter*, I. Observator an der Sternwarte, zum stellvertretenden Schriftführer.

Um das Mitgliederverzeichniss nach Möglichkeit in Ordnung zu halten, bitten wir unsere geehrten Mitglieder, alle Angaben über Wohnungswechsel und sonstige Berichtigungen durch Postkarten einzusenden und dieselben „an den Schriftführer des Vereins für Erdkunde, Leipzig, Augustusplatz 5, Senatsgebäude part. rechts“ zu richten.